Детская энциклопедия

4

Мы верим, что из пионеров и школьников, юных опытников Советская страна получит десятки, а может быть, и сотни мичуринцев, которые дадут человечеству не только новые приемы возделывания сельскохозяйственных культур, стимулирующие урожайность, но и изобретут новые культуры и сорта растений.

Они произведут революцию на полях, в садах и огородах.

А. М. ГОРЬКИЙ.

Необходимой теоретической предпосылкой для подъема медицинской науки, а также для сельскохозяйственных наук является развитие биологии. Значение комплекса биологических наук будет особенно возрастать по мере использования в биологии достижений физики и химии. При этом большую роль будут играть такие отрасли науки, как биохимия, агрохимия, биофизика, микробиология, вирусология, селекция, генетика.

(Из Контрольных цифр развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг., утвержденных XXI съездом КПСС.)

АКАДЕМИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
НАУК
РСФСР
★
Москва
1960

Детская Энциклопедия

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ТОМ 4

РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ

Издательство Академии Педагогических Наук РСФСР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

Д. Д. БЛАГОЙ, В. А. ВАРСАНОФЬЕВА, Б. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ, П. А. ГЕНКЕЛЬ, Н. К. ГОНЧАРОВ, Г. Н. ДЖИБЛАДЗЕ, А. В. ЕФИМОВ, И. А. КАИРОВ, А. Г. КАЛАШНИКОВ, Л. А. КАССИЛЬ, Н. П. КУЗИН, А. Н. ЛЕОНТЬЕВ, А. Р. ЛУРИЯ, А. А. МАРКОСЯН, А. И. МАРКУШЕВИЧ (главный редактор), С. Я. МАРШАК, В. Ф. НАТАЛИ, М. В. НЕЧКИНА, С. В. ОБРАЗЦОВ, Б. П. ОРЛОВ, О. Н. ПИСАРЖЕВСКИЙ, С. Д. СКАЗКИН, Ф. Д. СКАЗКИН, А. А. СМИРНОВ, В. И. СОБОЛЕВСКИЙ, А. И. СОЛОВЬЁВ, Л. И. ТИМОФЕЕВ, Т. С. ХАЧАТУРОВ, Ю. В. ХОДАКОВ, К. И. ЧУКОВСКИЙ, В. Н. ШАЦКАЯ, Д. А. ЭПШТЕЙН.

* * *

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ 4-го ТОМА

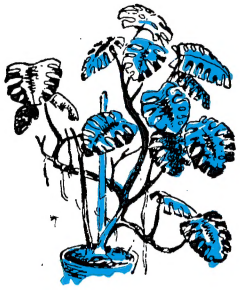
В. Ф. Натали, П. А. Генкель, Ф. Д. Сказкин

Заместитель главного редактора ***П. А. Мурин***

Заведующий производственным отделом — заместитель директора издательства ***Л. Р. Свирский***

Заведующий редакцией ***Б. Л. Бараш.*** *Ученый секретарь главной редакции* ***И. М. Аксельрод***

Содержание



НАУКА О ЖИЗНИ

О чем рассказывается в этом томе — В. Ф. Натали 13
Возникновение жизни на Земле — А. И. Опарин 17
История углерода 18
От углеводородов к белкам 19
Возникновение первичных организмов 19
Дальнейшее развитие жизни 20
Эволюционное учение Чарлза Дарвина — С. Л. Соболь 21
Детство, отрочество и юность 21
Путешествие вокруг света 23
Учение о происхождении видов. 25
Друзья и враги Дарвина 28
И. В. Мичурин и его учение — П. А. Генкель 29
Начало жизненного пути 29
Творческое развитие дарвинизма 30
Принципы гибридизации 31
Учение И. В. Мичурина в действии 32
Клеточное строение растений и животных — В. Ф. Натали . . . 34
Клетки растений 35
Клетки животных 37
Организм как единое целое 39
Размножение клеток 39
Деление клеток 40
Что такое наследственность и как она изменяется — П. А. Генкель 42

РАСТЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Как живет растение — П. А. Генкель 45
Как устроено растение 46
Строение и прорастание семени 46
Какую роль играет зеленый лист 48
Значение и строение корня 51
Что извлекает корень из почвы 52
Невидимые работники в почве 53
Значение воды в жизни растения 54
Рост и развитие растения 55
Размножение цветковых растений 58

Витамины — К. Е. Овчаров 59
Стимуляторы и гербициды — К. Е. Овчаров 62
Химическая защита растений — К. Е. Овчаров 64
Как растения борются с засухой и засолением почвы — П. А. Генкель 65
Симбиоз в растительном мире — П. А. Баранов 69
Растения-паразиты — П. А. Баранов 72
Насекомоядные растения — П. А. Баранов 76
Ядовитые растения — И. И. Кропотова 80
Времена года в жизни растений — П. И. Боровицкий 85
Растительность тундр — Л. В. Кудряшов 91
Растительный мир тайги — В. П. Князев 95
Сосновый лес 96
Еловый лес 97
Районы тайги 99
История болота — Л. В. Кудряшов 101
В лиственном лесу — И. М. Культиасов 106
На лугу — Н. А. Блукет 114
В степи — О. И. Морозова 119
Степи СССР 120
Степи Америки 122
В песках пустыни — О. И. Морозова 124
Тропический лес — Н. А. Максимов 129
Растительность высоких гор — А. И. Купцов 133
Морские водоросли — Н. В. Морозова-Водяницкая . 137
Растения пресных вод — Н. Г. Шкляр 141
Охрана леса и насаждений — В. П. Князев 145
Охрана растений в заповедниках — Л. В. Денисова 152
Грибы — А. И. Купцов 157

КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Происхождение земледелия и его системы — В. П. Иванов . . . 161
Происхождение культурных растений — В. Е. Писарев . . . 169
Почва и ее образование — Н. П. Ремезов 174
Обработка почвы — И. С. Востров 180
Удобрения и их применение — З. И. Журбицкий 183
Как орошают растения в поле — Ф. Д. Сказкин 187
Сорняки и борьба с ними — О. И. Морозова 190
Зерновые культуры — В. П. Иванов 195
Кукуруза — А. А. Головнев 201
Из истории растения 201
Чудесные свойства кукурузы 201
Полтораста продуктов 203
Как растет кукуруза 203
«Королеву полей» надо подкармливать 204
Враги кукурузы 205
Как убрать урожай 206
Тысяча сортов 206
Зерновые бобовые — В. П. Иванов 207
Картофель — А. Г. Лорх 212
Технические культуры — П. Т. Коломиец 217
Овощные культуры — А. И. Купцов 225

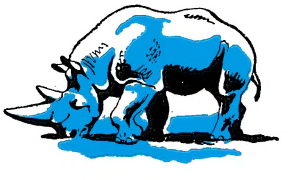
Виноград — П. А. Баранов 230
Лекарственные растения — Н. А. Блукет 232
Полезные растения тропиков и субтропиков — Н. А. Базилевская 237
Растения дальних стран на наших окнах — Н. М. Верзилин . . 242
У клумбы с цветами — Н. М. Верзилин 246

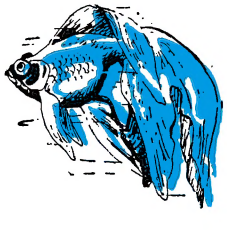
МИР НЕВИДИМЫХ СУЩЕСТВ

Микробы — М. И. Гольдин 251
Микробы в воздухе 255
Микробы в воде 256
Жизнь микробов в почве 257
Пища микробов 258
Микробы-поджигатели 262
Болезнетворные микробы 264
Вирусы — М. И. Гольдин 268

ЖИВОТНЫЕ В ПРИРОДЕ

Чем животные отличаются от растений — В. Ф. Натали 273
Жизнь животных в Арктике — К. К. Чапский 278
Животный мир тундры — С. С. Туров 283
Обитатели лесов — Л. С. Степанян 287
Тайга 287
Зона смешанных и широколиственных лесов 289
Уссурийская тайга 291
Леса Северной Америки 292
Животные тропического леса — И. Д. Стрельников . . . 293
Насекомые 294
Земноводные 295
Пресмыкающиеся 295
Птицы 296
Млекопитающие 298
Полуобезьяны и обезьяны 299
Животные степей — Е. М. Снегиревская 301
Жизнь животных в песках — В. Н. Шнитников 304
Горные животные — А. А. Насимович 309
Животные почвы — И. И. Малевич 313
Жизнь подземных вод и пещер — Я. А. Бирштейн 318
Жизнь пресных вод — С. В. Герд 322
Гидра 323
Пиявки 324
Улитки и ракушки 324
Ракообразные 326
Насекомые 328
Позвоночные 331
Простейшие животные — В. Ф. Натали 332
Как живут простейшие 333
Размножение простейших 335
Значение простейших в природе и жизни человека 335
Животный мир морей и океанов — Л. А. Зенкевич 337
Жизнь у берегов 339





В подводных лесах 340
На поверхности океана 342
Жизнь в толще воды 343
Странствия обитателей моря 344
Путешествия на днище корабля 346
Обитатели морских глубин 347

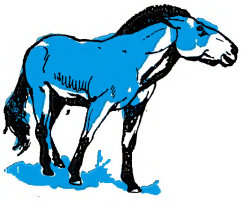
Электрические рыбы — Н. И. Тарасов 350
Живой свет — Н. И. Тарасов 352
Живые звуки моря — Н. И. Тарасов 355
Цветение моря — Н. И. Тарасов 357
Окраска и подражание в мире животных — В. Ф. Натали . . 359
Скрывающая окраска 359
Зимняя шуба и летняя одежда 360
Пестрая и расчленяющая окраска 360
Животные с меняющейся окраской 361
Обманчивое сходство 362
Предостерегающие знаки 363
Подражательное сходство — мимикрия 363
Распознавательные знаки 364

Общественные насекомые — Н. Н. Плавильщиков 365
Осы 365
Шмели 366
Муравьи 367
Термиты 369

Рыбы-путешественницы — Г. В. Никольский 371
Перелеты птиц — Г. П. Дементьев и С. С. Туров 375
Гнездование и забота о потомстве у птиц — Н. А. Гладков . . 379
Ядовитые животные — Е. М. Хейсин 385
Вредные грызуны и борьба с ними — И. Д. Стрельников . . 391
Паразиты животных и человека — К. И. Скрябин и Н. П. Шихобалова 395
Паразитические простейшие 395
Насекомые и клещи 396
Гельминты 396

Животные — переносчики и хранители болезней — Д. Н. Засухин и В. М. Сафьянова 400

Насекомые — вредители культурных растений — Н. С. Щербиновский 404
Вспышки массового размножения насекомых 406
Саранча 407
Совки 408
Черепашки 409
Вредители кукурузы и сахарной свеклы 410
Колорадский жук 410
Вредители плодовых культур 411
Вредители овощных культур 411



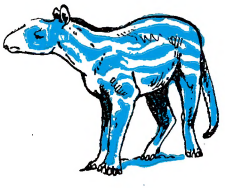
Пернатые друзья — К. Н. Благосклонов 412
Поведение животных — Е. В. Лукина 414
Приручение и дрессировка животных — А. В. Дурова и В. А. Кимряков 420
Охрана животных в заповедниках — Л. К. Шапошников . . . 424
Обогащение и изменение фауны СССР — Л. А. Зенкевич и Н. П. Наумов 428

ЖИВОТНЫЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Происхождение домашних животных — С. Н. Боголюбский 435
Происхождение домашних млекопитающих 436
Происхождение домашней птицы 439
Коневодство — О. А. Желиговский 443
Крупный рогатый скот — А. И. Панин 448
Свиноводство — А. П. Редькин 453
Овцеводство — Г. Р. Литовченко 457
Собаки — Э. И. Шерешевский 461
Разведение кроликов — К. Я. Фатеев 466
Домашние птицы — С. И. Сметнев 471
Домашние голуби — В. Ф. Ларионов 477
Породы голубей 477
Голубятня 478
Кормление 479
Размножение 479
Тренировка 481
Жизнь пчел — П. М. Комаров 482
Как человек приручил медоносную пчелу 482
Жизнь пчелиной семьи 483
«Язык» пчел 486
Техника пчеловодства 487
Промысел морского зверя — А. Г. Томилин 489
Зубатые киты-кашалоты 489
Встреча с косатками 491
Самые мелкие киты 492
Усатые киты 493
Ластоногие 493
В зверосовхозе — Е. Д. Ильина 497

ВЫДАЮЩИЕСЯ БИОЛОГИ

Карл Линней — Н. Н. Плавильщиков 501
Жорж Кювье — М. А. Гремяцкий 505
Таинственный ящик 505
Детство и юность Кювье 506
Реформа системы Линнея 506
Создание палеонтологии 507
Значение Кювье в науке о жизни 509
Жан Батист Ламарк — Б. Е. Райков 510
Александр Онуфриевич Ковалевский — Л. А. Зенкевич 512
Владимир Онуфриевич Ковалевский — Б. Е. Райков 514
Илья Ильич Мечников — Б. Е. Райков 518
Единство зародышевого развития 518
Кто предок многоклеточных животных? 519
Защитные силы организма 519
Биолог-медик 520
Климент Аркадьевич Тимирязев — П. А. Генкель 521
Юный последователь Чарлза Дарвина 521
Почему растение зеленое? 522
Земледелие и физиология растений 523



В ПОМОЩЬ ЮНОМУ НАТУРАЛИСТУ

РАСТЕНИЯ

Наблюдение растений в природе — И. Г. Белов 525
Изготовление гербария — Ю. К. Круберг 528
Выращивание саженцев яблони — В. А. Матисен 533
Посадка яблони — В. А. Матисен 535
Уход за молодым деревом — В. А. Матисен 536
Выращивание ягодных растений — В. А. Матисен 537
Цветочная рассада — В. А. Матисен 540

ЖИВОТНЫЕ

Собирание насекомых — А. А. Яхонтов 543
Наблюдение за птицами в природе — К. Н. Благосклонов . . 547
Аквариум — В. Ф. Натали 552
Юным следопытам — А. А. Насимович 555
Учебно-опытные хозяйства рязанских школ — В. Г. Проценко . 559
Школьные бригады в Ставрополье — В. И. Туренская 562

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Что читать о растениях, животных и сельском хозяйстве — В. А. Наседкина 565
Наука о жизни 565
Растения в природе 566
Животные в природе 566
Растения в народном хозяйстве 569
Животные в народном хозяйстве 570
Мир невидимых существ 571
Выдающиеся биологи 572
В помощь юным натуралистам 572
Художественная литература 574
Указатель имен и предметов А. Б. Дмитриев и В. А. Гальминас 575
Условные обозначения и сокращения 591

Иллюстрации и таблицы на отдельных листах

Симбиоз в растительном мире (*художник А. Н. Лебедев*) — таблицы 1, 2 72—73
Растения-паразиты (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 80—81
На обороте: Насекомоядные растения (*художник Т. В. Такопуло*)
Ядовитые растения (*художник А. Н. Лебедев*) . . . . . 84—85
На обороте: Ядовитые растения (*художник В. М. Окороков*)
Приспособление растений к засухе и засолению почвы (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 128—129
На обороте: Тропический лес (*художник В. Д. Колганов*)
Грибы (*художник А. Н. Лебедев*) — таблицы 1, 2 . . . . . 156—157
Районы происхождения важнейших культурных растений (*художник Н. Ф. Кирпичева*) . . . . . 172—173
Сорные растения (*художник А. Н. Лебедев*) — таблицы 1, 2 . . . . . 192—193
Зерновые культуры (*художник А. Н. Лебедев*) . . . . . 200—201
На обороте: Технические культуры (*художник А. Н. Лебедев*)
Овощные и бахчевые культуры (*художник А. Н. Лебедев*)—таблицы 1, 2 228—229
Лекарственные растения (*художник А. Н. Лебедев*)—таблицы 1, 2 . . . . . 232—233
Полезные тропические растения (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 240—241
На обороте: Сорта винограда — цветные фотографии
Микробы и вирусы (*художник А. Н. Гуревич*) — таблицы 1, 2 . . . . . 264—265
Животные Арктики (*художник Г. Е. Никольский*) . . . . . 280—281
На обороте: Животные тундры (*художник Г. Е. Никольский*)
Животные тайги (*художник Г. Е. Никольский*). . . . . 288—289
На обороте: Животные лиственного леса (*художник Г. Е. Никольский*)
Животные лесов тропической Африки (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 292—293
На обороте: Животные тропических лесов Индо-Малайской зоогеографической подобласти (*художник В. Д. Колганов*)
Животные африканской саванны (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 296—297
На обороте: Животные Малайи (*художник В. Д. Колганов*)
Животные лесов тропической Африки (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 296—297
На обороте: Животные Бразилии (*художник В. Д. Колганов*)

Животные лесов тропической Америки (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 300—301
На обороте: Тропические птицы (*художник В. Д. Колганов*)
Колония велелл на поверхности океана (*художник В. И. Преображенская*) 344—345
На обороте: На мелководье Красного моря (*художник В. И. Преображенская*)
Заросли филлофоры (*художник В. И. Преображенская*) . . . . . 348—349
На обороте: Жизнь на дне океана (*художник В. И. Преображенская*)
Промысловые рыбы (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 352—353
На обороте: Рыбы, разводимые в аквариумах (*художник В. Д. Колганов*)
Окраска и подражание у животных (*художник В. Д. Колганов*) — таблицы 1, 2 . . . . . 360—361
Гнезда птиц (*художник В. Ф. Федотов*) — таблицы 1, 2 . . . . . 384—385
Насекомые — вредители культурных растений (*художник Н. Н. Кондаков*) — таблицы 1, 2 . . . . . 408—409
Лесные птицы (*художник А. Н. Комаров*) . . . . . **414—415**
На обороте: Полевые и садовые птицы (*художник А. Н. Комаров*)
Происхождение домашних животных (*художник В. Д. Колганов*) — таблицы 1, 2 . . . . . 436—437
Домашние птицы (*художник Р. П. Коновалов*) . . . . . 476—477
На обороте: Породы голубей (*художник В. Ф. Федотов*)
Основные семейства цветковых растений (*составитель Ю. К. Круберг, художник Н. Н. Беловземцев*)— таблицы 1, 2 . . . . . 528—529
Бабочки Европейской части СССР (*составитель Н. Н. Плавильщиков, художник Н. Н. Кондаков*) — таблицы 1, 2 . . . . . 544—545
Птицы у зимней кормушки (*художник А. Н. Комаров*) . . . . . 552—553
На обороте: Жуки Европейской части СССР (*составитель Н. Н. Плавильщиков, художник Н. Н. Кондаков*)
Сравнительные размеры животных (*художник В. И. Преображенская*)— таблицы 1, 2 . . . . . 564—565
На обороте: Продолжительность жизни некоторых животных (*художник В. И. Преображенская*)
Сравнительные размеры растений (*художник В. И. Преображенская*) . . . 564—565
На обороте: Продолжительность жизни некоторых растений (*художник В. И. Преображенская*)

О чем рассказывается в этом томе

Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача.

И. В МИЧУРИН

Наша планета замечательна тем, что на ней есть жизнь — Земля заселена растениями, животными, микроорганизмами. Жизнь на Земле есть всюду: в лесах, степях и пустынях, в океанах и в пресных водах, на высоких горах и в почве. Среди льдов Арктики живут песцы, белые медведи и моржи, тюлени и другие звери и птицы. На берегах далекой Антарктиды обитают пингвины. В водах морей и океанов на всех широтах — множество разнообразных животных. Там, где не могут жить ни растения, ни животные, живут бактерии, многие из которых не нуждаются в кислороде. Так, например, в Черном море глубже 150—200 *м* нет ни растений, ни животных, вода там не содержит кислорода и насыщена сероводородом. На этой глубине в Черном море живут сероводородные бактерии, они не нуждаются в кислороде. Их жизнедеятельность вызывает сероводородное брожение и образование солей серной кислоты. В других морях и океанах различные животные и бактерии обитают на самых больших глубинах. Ученые, работающие на советском экспедиционном судне «Витязь», установили в Тихом океане наличие животных на глубинах в 10 000 *м* и более.

Много замечательного узнаём мы, изучая растительный и животный мир нашей Родины и других стран. Мир растений и животных прежде всего поражает нас своим многообразием. Сколько самых разнообразных животных (от амёбы до обезьяны), сколько различных видов водорослей, грибов, цветковых растений населяет различные области и климатические зоны Земли!

Условия жизни на Земле в различных местах — в глубинах океана, в лесах умеренной зоны и в тропических джунглях, в степи и на высоких горах — очень различны. Знакомясь с

жизнью растений и животных, обитающих в различных условиях, мы узнаем о замечательных приспособлениях живых организмов к условиям жизни.

Много ценного мы узнаем также об образе жизни и строении различных животных и растений, о поведении животных, о значении различных живых организмов в природе, о пользе и вреде, который они приносят. Обо всем этом рассказывается в статьях четвертого тома.

***

Не на всех планетах возможна жизнь. Для того чтобы могли возникнуть первичные простейшие существа, на планете должно быть определенное сочетание условий: соответствующая температура на ее поверхности, наличие влаги и атмосферы. Поэтому, например, на Луне жизнь таких растений и животных, какие живут на Земле, невозможна: Луна не окружена атмосферой, на ее поверхности нет влаги; температура освещенной солнцем поверхности доходит до +130°, а неосвещенной — до —150°.

На Земле не всегда существовала жизнь. Возникновение и развитие жизни на нашей планете стало возможным много сотен миллионов лет назад, когда на Земле сложились необходимые для этого условия. О том, как современная наука объясняет все это, вы прочтете в статье «Возникновение жизни на Земле».

Чем же отличаются населяющие Землю живые организмы от тел так называемой неживой природы? Прежде всего особой связью их с окружающей средой. Они или питаются неорганическими веществами (растения), или поедают растения и животных (животные), затем перерабатывают эту пищу в клетках своего тела и усваивают ее, т. е. превращают в органические вещества своего тела. За счет усвоенных веществ происходит развитие и рост организмов.

И кристалл какого-либо минерала, например соли, «растет», если его погрузить в насыщенный раствор. Но такой «рост» происходит путем отложения на поверхности кристалла молекул или атомов вещества, из какого он состоит (подробно об этом рассказано в т. 3, см. ст. «Молекулярное строение вещества»). Живые же организмы растут, перерабатывая в своем теле различные вещества, превращая их в частицы своего тела.

С другой стороны, сложные процессы, происходящие в организме, и вся его жизнедеятельность требуют большой затраты энергии. Энергия эта получается в организме в результате постоянного распада органических веществ на более простые. У подавляющего большинства растений и животных распад органических веществ происходит при участии кислорода, который они получают из внешней среды в процессе дыхания. Так непрерывно идет в живых организмах процесс обмена веществ, и это — основное, что отличает организмы от неживых тел природы.

Итак, живые организмы питаются и дышат, находятся в постоянной взаимной связи с внешней средой. Они развиваются и размножаются, рождая себе подобных. Подробнее о процессах, происходящих в телах растений и животных, рассказано в статьях «Как живет растение» и «Чем животные отличаются от растений».

Наука, изучающая жизнь животных, растений и микроорганизмов, называется биологией, что и означает в переводе с греческого «наука о жизни» («биос» — жизнь и «логос» — наука). В настоящее время биология разделяется на большое число более частных наук: зоологию, ботанику, микробиологию, анатомию, физиологию и др.

***

Современная наука признает, что первоначально жизнь возникла в виде простейших существ, гораздо более простых, чем современные одноклеточные организмы, например амёбы. Однако до XIX в. большинство ученых еще верило, что животные и растения сотворены богом. Так, например, в XVIII в. шведский ботаник К. Линней утверждал, что «видов (животных и растений. — *Ред.*) существует столько, сколько их первоначально было создано» (см. ст. «Карл Линней»). Только отдельные уче-

ные в XVIII и в начале XIX в. высказывали противоположные взгляды. Особенно выделялся своими воззрениями французский биолог Ж. Б. Ламарк. Он был уверен, что животные и растения не сотворены, а возникли естественным путем в виде очень простых существ, что затем они изменялись и изменяются, причем появлялись все более высокоорганизованные животные и растения. Но Ламарк не мог убедительно доказать изменяемость организмов, и, главное, он не смог правильно объяснить, каким образом и почему они изменяются.

Это удалось сделать великому английскому натуралисту Чарлзу Дарвину. Сто лет тому назад, в 1859 г., вышла в свет его книга «О происхождении видов», в которой Дарвин доказал изменяемость видов и дал теорию, хорошо объясняющую, каким образом и почему происходило и происходит их изменение (см. статьи «Жан Батист Ламарк» и «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»).

Работы Дарвина произвели переворот в биологической науке. Многие передовые биологи того времени приняли учение Дарвина об изменчивости видов, оно стало в биологической науке руководящим.

Особенно много сторонников учение Ч. Дарвина нашло среди русских, а затем советских биологов, которые не только приняли это учение, но и развили его, распространили на различные области биологии. В этом направлении большое значение имели работы А. О. и В. О. Ковалевских, И. И. Мечникова, М. А. Мензбира, В. М. Шимкевича, К. А. Тимирязева, И. В. Мичурина (см. статьи в разделе «Выдающиеся биологи»).

***

Достижения биологических наук имеют огромное значение в жизни человека, в практике сельского хозяйства, в медицине и ветеринарии, для всякого рода промыслов и различных производств. Из истории биологической науки мы знаем, что даже первые ее шаги были не только связаны с практикой, но часто и вытекали из нее. Так, например, несомненно, что изучение растений было связано еще в древности с использованием их для питания человека и для врачевания. Строение и функции организма животных также изучались первоначально в связи с лечением болезней человека.

Правда, можно привести немало примеров, когда крупные научные открытия не были связаны с практическими потребностями и только значительно позже приобрели практическое значение. Так, например, было с микроскопом. В XVII в., когда появились первые простые микроскопы, ученые рассматривали через них различные мелкие предметы. Был обнаружен и мир живых существ, не видимых простым глазом (см. ст. «Простейшие животные»). Это открытие до XIX в. практически не было применено, а микроскоп служил главным образом для забавы. Но в XIX в. усовершенствование микроскопа привело к открытию клетки, были открыты простейшие животные — возбудители болезней —и, наконец, возникла особая биологическая наука — микробиология, успехи которой обусловили победу над многими инфекционными болезнями.

Итак, не всегда можно предвидеть, какое значение будет иметь то или иное открытие в биологии. Связь биологических исследований с практикой приобретает по мере развития биологии все большее значение. Замечательным примером этого был Ч. Дарвин. Как известно, Ч. Дарвин стремился разрешить вопрос о происхождении видов в природе. Большую роль сыграло в жизни Дарвина его путешествие на корабле «Бигль». Факты, собранные Дарвином во время пятилетнего кругосветного плавания, убедили его в изменяемости видов. При исследовании причин этой изменяемости Дарвин обратил внимание на многообразие пород домашних животных, в различное время выведенных человеком. Он тщательно изучил материалы о происхождении пород и пришел к заключению, что породы эти выведены из немногих видов прирученных диких животных путем и с к у с-

ственного отбора. Это и привело его к созданию теории, объясняющей происхождение диких видов, — к теории естественного отбора.

Мичурин нашел закономерности в развитии растений. Его работы были неразрывно связаны с практикой, с выведением сортов плодово-ягодных растений (см. ст. «И. В. Мичурин и его учение»).

Использование биологических открытий в практике дало большие результаты, особенно в Советском Союзе. Выведены многие ценные сорта культурных растений и породы сельскохозяйственных животных. Разработан, например, способ значительного повышения урожайности кукурузы путем посева гибридными семенами и т. п.

Связь биологии с практикой приобретает еще большее значение в наше время, когда развитие биологических наук достигло высокого уровня и стали устанавливаться связи между различными областями биологии и связи биологии с химией и физикой. Такое «кооперирование» в науке дает возможность ставить и решать важнейшие проблемы, связанные с развитием народного хозяйства, медицины и ветеринарии.

Содружество биологической науки с практикой особенно необходимо в связи с историческими решениями XXI съезда КПСС. Выработанные XXI съездом партии и декабрьским (1958 г.) Пленумом ЦК КПСС меры по дальнейшему подъему сельского хозяйства вызвали небывалую производственную активность советских людей. Труженики сельского хозяйства развернули социалистическое соревнование за досрочное выполнение заданий семилетнего плана.

По всей стране по инициативе передовых колхозов и совхозов развернулось замечательное движение: в ближайшие годы догнать США в производстве мяса, молока и масла на душу населения. В производстве животного масла на душу населения Советский Союз уже в 1959 г. превзошел Соединенные Штаты Америки.

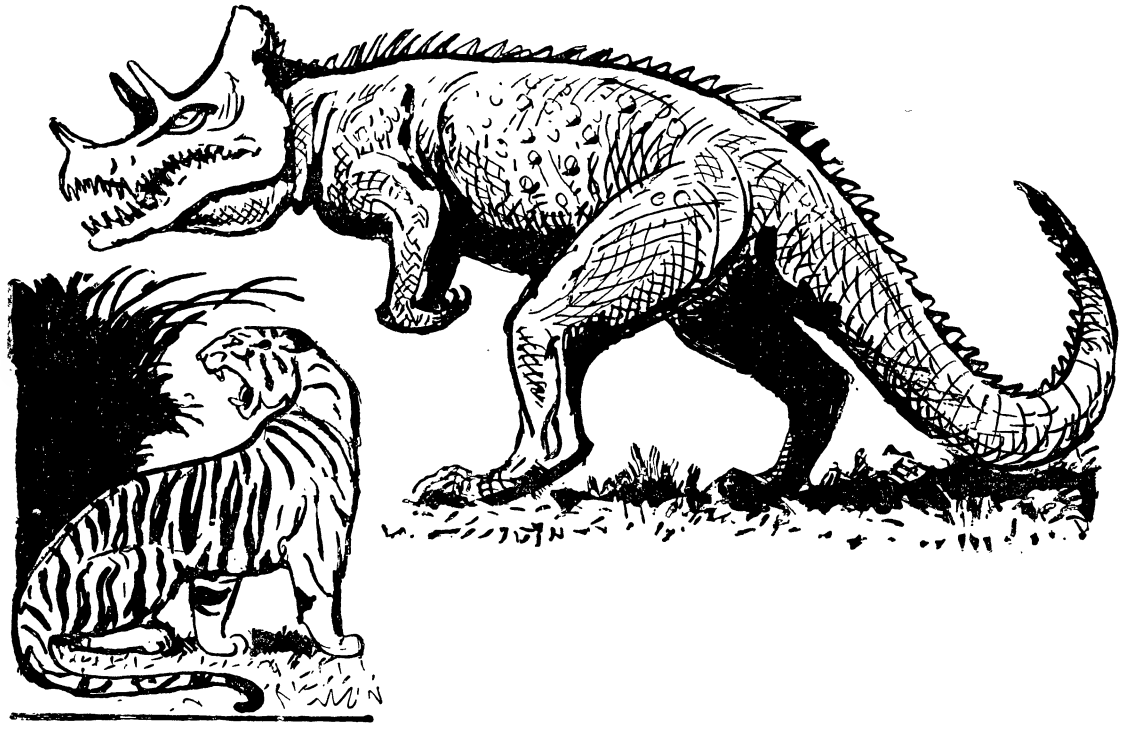
Декабрьский (1959 г.) Пленум ЦК КПСС — крупнейшее событие в жизни Коммунистической партии и всего советского народа. «Настоящий Пленум ЦК, — сказал в своей речи товарищ Н. С. Хрущев, — это пленум мобилизации резервов сельского хозяйства». Пленум призвал тружеников сельского хозяйства на борьбу за увеличение производства зерна не менее чем до 10—11 миллиардов пудов и производства мяса — до 20—21 миллиона тонн в год, за увеличение производства других сельскохозяйственных продуктов.

Эти поставленные партией грандиозные задачи настоятельно требуют дальнейшего развития науки, в том числе и биологии. Оно необходимо и для сельского хозяйства, и для разработки методов борьбы с болезнями человека и животных, и для рациональной организации промыслов (рыбных, охотничьих и т. п.).

В четвертом томе Детской энциклопедии большое количество статей посвящено растениям и животным, используемым в народном хозяйстве. Эти статьи дают представление об успехах социалистического сельского хозяйства, о значении для него биологии.

В этом томе мы не можем дать исчерпывающих ответов на многие вопросы, которые могут возникнуть у читателя: о жизни растений и животных, об их развитии и происхождении, о значении биологических знаний для развития народного хозяйства, медицины и т. д. В помощь читателю мы поместили в конце тома список рекомендуемых книг по разным разделам.

Мы надеемся, что статьи этого тома помогут читателям самостоятельно вести наблюдения и ставить опыты с растениями и животными, помогут им и в кружках юных натуралистов, и на школьных учебно-опытных участках, и при работе в колхозах и совхозах.



Наука о жизни

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Много веков существовало мнение, что живые организмы могут зарождаться непосредственно из неживых веществ. Думали, что мыши, насекомые и бактерии сами собой образуются из земли или гниющих нечистот. Но давно уже установлено, что грязь и отбросы не рождают сами по себе жизнь. Они только способствуют развитию яичек, отложенных мухами, червями и разнообразными насекомыми. Микроорганизмы также не зарождаются сами собой из гниющих пищевых продуктов (см. ст. «Микробы»). В свежие пищевые продукты попадают обычно из воздуха споры микроорганизмов. Споры развиваются в микробов, а они-то и вызывают гниение или брожение. Это открыл еще в конце прошлого века знаменитый французский ученый Л. Пастер.

Каждое живое существо произошло от другого подобного ему организма. А тот в свою очередь произошел от такого же организма. Так длинные цепи поколений поддерживают жизнь на Земле со времени ее возникновения.

Все религии, и в частности христианская, учат, что растения, животные и люди при «со-

творении мира» были созданы богом примерно такими же, каковы они сейчас. Следовательно, по религиозным представлениям, наша планета была с самого начала заселена одними и теми же видами живых существ.

Великий английский ученый Чарлз Дарвин первым нанес удар по этим наивным религиозным предрассудкам. Он сумел научно доказать, что все современные нам высокоорганизованные существа произошли от организмов, более просто устроенных, путем эволюции, т. е. путем последовательного развития (см. ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»).

Исследование ископаемых остатков, сохранившихся в земной коре от некогда населявших нашу планету живых существ, полностью подтвердило учение Дарвина. Земля не всегда была заселена одними и теми же видами живых существ. В далекие времена живые существа были организованы значительно проще, а ныне живущие организмы возникли в результате последовательного развития сравнительно просто устроенных живых организмов.

Чем древнее ископаемые остатки организмов, тем проще эти организмы были устроены. Изучая остатки все более и более древних организмов, ученые, наконец, подошли к такому периоду существования нашей планеты, когда она была заселена только самыми примитивными организмами — родоначальниками всего живого на Земле. Это было более миллиарда лет назад. Как же возникли подобные первичные организмы? Перед этим вопросом остановился в раздумье и сам Дарвин.

В конце прошлого века Ф. Энгельс обосновал предположение, что эти примитивные живые существа могли возникнуть единственным путем — в результате развития безжизненной материи. Но в то время ученые не могли еще представить себе конкретно последовательные ступени развития неживой материи в живые организмы. Это удалось лишь в XX в., когда было накоплено достаточное количество научных сведений.

ИСТОРИЯ УГЛЕРОДА

Чтобы понять процесс появления жизни, надо прежде всего установить, как образовались на нашей планете углеводороды и возникшие из них другие простейшие органические вещества. Сложные органические вещества, без которых жизнь невозможна, могли образоваться лишь из простейших соединений углерода с водородом. Наиболее характерное для жизни явление — обмен веществ — возможно только на основе превращения органических соединений.

В начале нашего века многие естествоиспытатели отрицали возможность образования органических веществ из неживой материи. Считалось, что неорганические формы углеродистых соединений (например, углекислый газ воздуха) превращаются в естественных условиях в органические только через посредство живых существ. Это мнение сложилось потому, что именно так образуется в наше время подавляющая масса органических веществ. Зеленые растения поглощают углекислый газ воздуха и создают из него и воды органические вещества, нужные им для жизни и роста. Травоядные животные получают эти вещества, поедая растения, а хищники — питаясь травоядными животными. Весь живой мир использует сейчас органические вещества, образовавшиеся при участии живых существ.

Ученые-астрономы установили, что на всех небесных телах есть углеводороды (см. т. 2, ст. «Звездный мир. Вселенная»). Но ведь на многих из них нет жизни. Значит, углеводороды образовались там независимо от живых организмов. Надо думать, что углеводороды и на нашей планете могли образоваться до появления живых организмов. Геологи находят иногда в основных, глубоко залегающих породах, в трещинах гранитов углеводородные газы и даже следы жидких углеводородов. Эти газы и жидкости могли возникнуть там вне какой-либо связи с живыми существами.

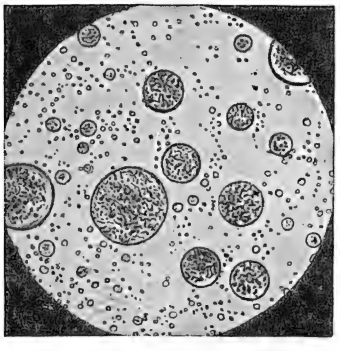
История образования Земли показывает, что при формировании нашей планеты и в первые периоды ее существования на поверхности земного шара возникали громадные количества простейших органических веществ. Сейчас в астрономии считается общепринятым, что Земля и другие планеты солнечной системы образовались из гигантского облака газовопылевой материи (см. т. 2, ст. «Как произошли Земля и другие небесные тела»). Такая газовопылевая материя есть в межзвездном пространстве и сейчас. Астрономы научились определять ее состав. В ней обнаружен метан (CH_4). Возможно, там есть и более сложные углеводороды. Когда частички газовопылевого облака объединялись в большие планеты (Юпитер, Сатурн), метан и другие газы сохранились в первичной атмосфере формировавшихся планет. Там астрономы обнаруживают эти газы и сейчас. А в составе Земли — она ведь сравнительно небольшая планета — углерод остался лишь в виде графита и карби-

дов (соединений углерода с металлами). Из карбидов при их взаимодействии с водой образуются углеводороды, а в состав Земли входила и вода — в виде гидратов различных горных пород. Следовательно, углеводороды и их простейшие производные неизбежно должны были образоваться на Земле задолго до появления на ней живых существ.

ОТ УГЛЕВОДОРОДОВ К БЕЛКАМ

Возраст Земли определяется различными способами в пределах 5,5 млрд. лет, жизнь на ней существует около 2 млрд. лет (см. т. 2, раздел «Биография Земли»). Следовательно, в наибольший период своего существования наша планета была безжизненной. А углеводороды и простейшие органические вещества, возникшие из них, стали появляться на земной поверхности с самого начала ее образования. Они были только исходным звеном длинной цепи превращений, которые в конце концов привели к возникновению на земной поверхности, в ее водной оболочке и в атмосфере большого числа разнообразных и иногда очень сложных веществ. Возможность таких превращений заложена в самой природе углеводородов (см. т. 3, раздел «Химия соревнуется с природой»). Для того чтобы эти превращения происходили, нужен приток извне добавочной энергии. Такая энергия на земной поверхности была представлена в нескольких формах: лучистая энергия Солнца, в частности ультрафиолетовый свет, электрические разряды в атмосфере, энергия атомного распада природных радиоактивных веществ.

Возможность возникновения сложных органических соединений в тех условиях, которые были на поверхности Земли в начальные периоды ее существования, можно доказать даже непосредственными лабораторными опытами. Недавно американский исследователь С. Миллер искусственно воспроизвел обстановку первичной атмосферы Земли: он пропускал слабые электрические разряды через смесь метана, водорода, аммиака и паров воды. В результате получились аминокислоты — основные составные части белковой молекулы. Индийский ученый К. Бахадур в подобном же опыте получил аминокислоты воздействием солнечного света. Этот опыт был уточнен



Коацерваты.

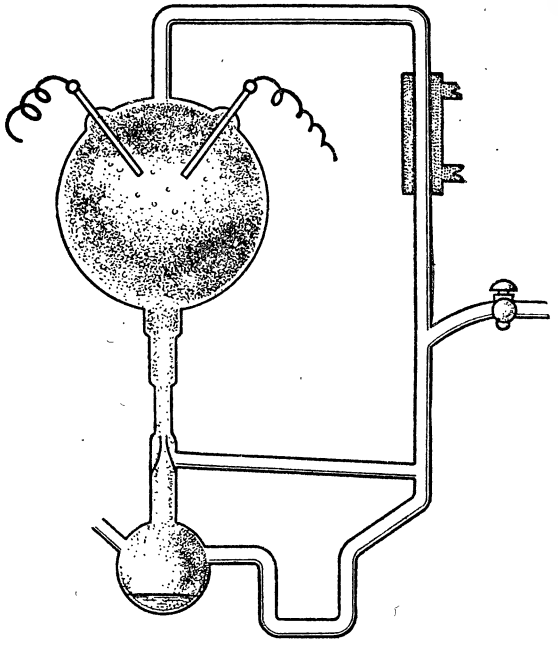


Схема аппарата, в котором были получены синтетические аминокислоты.

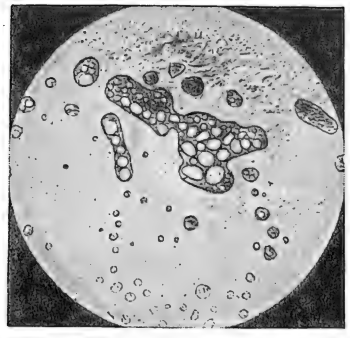
в Институте биохимии им. А. Н. Баха Академии наук СССР: наши ученые применяли для этого ультрафиолетовые лучи. Опыты японского ученого Ш. Акабори тоже показали, как в условиях первичных периодов существования Земли из соединения аминокислот — точнее, из их ближайших предшественников — могли образоваться белковоподобные вещества.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Когда на Земле возникли такие белковоподобные вещества, начался новый этап в развитии материи — переход от органических соединений к живым существам. Сначала органические вещества находились в морях и океанах в виде растворов. В них не было какого-либо строения, какой-либо структуры. Но когда растворы белков или других подобных органических соединений смешиваются между собой, из растворов выделяются особые полужидкие, студенистые образования — к о а ц е р в а т ы. Например, если смешать прозрачные растворы желатина и яичного

альбумина, то они замутятся, и под микроскопом в них можно различить плавающие в воде маленькие резко очерченные капельки. Это и есть коацерваты. В них концентрируются все находящиеся в несмешанных растворах белковые вещества.

Хотя коацерватные капельки жидкие, в них есть определенное внутреннее строение. Частицы вещества в них расположены не беспорядочно, как в растворе, а с определенной закономерностью. При образовании коацерватов возникают зачатки организации, правда, еще очень примитивной и неустойчивой. Для самой капельки эта организация имеет большое значение. Любая коацерватная капелька способна улавливать из раствора, в котором плавает, те или иные вещества. Они химически присоединяются к веществам самой капельки. Таким образом в ней идет процесс созидания, роста. Но в любой капельке наряду с созиданием идет и распад. Тот или иной из этих процессов, в зависимости от состава и внутреннего строения капельки, идет быстрее и начинает преобладать.



Коацерваты со сложным строением.

Представим себе, что в каком-нибудь месте первичного океана смешались растворы белковых веществ и образовались коацерватные капельки. Они плавали не в чистой воде, а в растворе разнообразных веществ. Капельки улавливали эти вещества и росли за их счет.

Скорость роста отдельных капелек неодинакова. Она зависит от внутреннего строения каждой из них. Если в капельке преобладают процессы разложения, то она скоро распадается. Вещества, ее составляющие, перейдут в раствор и будут поглощены другими капельками. Более или менее длительно будут существовать лишь те капельки, в которых процессы созидания преобладают над процессами распада.

Таким образом, все случайно возникающие, так сказать «неудачные», формы организации сами собой выпадали из процесса дальнейшей эволюции материи.

Каждая отдельная капелька не может расти беспредельно как одна сплошная масса — она распадается на дочерние капельки. По внутреннему строению они сходны с породившей их капелькой. Но каждая капелька в то же время чем-то отлична от своих «сестер» и, отделившись от других, растет и изменяется самостоятельно. В новом поколении все неудачно организованные капельки погибают, разлагаются, а наиболее совершенные участвуют в дальнейшей эволюции материи. Так в процессе становления жизни возник своеобразный естественный отбор коацерватных капелек. Рост коацерватов постепенно ускорялся. Количество организованного вещества на поверхности Земли увеличивалось, усложнялась его организация. В конечном итоге усовершенствование коацерватов привело к новой форме существования материи — к возникновению на Земле простейших живых существ.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ

Строение этих первичных живых организмов было гораздо совершеннее, чем у коацерватных капелек. Но все же оно было несравненно проще даже самых простых из нынешних живых существ. Естественный отбор, начавшийся в коацерватных капельках, продолжался и с появлением жизни. Проходили века, тысячелетия, и строение живых существ все более улучшалось, приспособлялось к условиям существования.

Вначале пищей для живых существ были только органические вещества, возникшие когда-то из первичных углеводородов. Но с течением времени количество этих веществ уменьшалось, и первичные живые организмы должны были либо погибнуть, либо выработать в себе способность строить органические вещества из элементов неорганической природы — из углекислоты и воды. Некоторым живым существам это удалось. В процессе последовательного развития у них появилась способность поглощать энергию солнечного луча, разлагать за счет этой энергии углекислоту и строить в своем теле из ее углерода и воды органические вещества. Так возникли простейшие растения — сине-зеленые водоросли. Их остатки можно обнаружить в древнейших отложениях земной коры.

Другие живые существа сохранили прежний способ питания, но пищей им стали служить первичные растения, т. е. органические вещества, воз-

никшие через посредство живых организмов. Так возникли в своем первоначальном виде животные.

На заре жизни и растения и животные были мельчайшими одноклеточными существами, подобными живущим в наше время бактериям, сине-зеленым водорослям, амёбам. Большим событием в истории последовательного развития живой природы было возникновение многоклеточных организмов, т. е. состоящих из многих клеток, объединенных в один организм. Постепенно, но значительно быстрее, чем раньше, живые организмы становились все сложнее и разнообразнее.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ ЧАРЛЗА ДАРВИНА

ДЕТСТВО, ОТРОЧЕСТВО И ЮНОСТЬ

Чарлз Дарвин произвел величайший переворот в биологии — науке о живых существах. Он доказал, что все виды животных и растений возникли естественным путем, а не были созданы богом. Своим учением Дарвин опроверг невежественные представления о неизменяемости видов.

Чарлз Дарвин родился 12 февраля 1809 г. в небольшом английском городке Шрусбери. Его отец, Роберт Дарвин, был врачом. На высоком берегу реки он построил большой трехэтажный дом. Листва вьющихся растений закрывала часть стен дома, огибая просветы окон (о причудливых движениях этих растений Дарвин впоследствии написал замечательную книгу). С площадки перед домом открывался красивый вид на реку и обширную холмистую равнину. Тихий городок, задумчивая река, прелестный пейзаж — все это наводило на размышления. Чарлз был мечтательным и спокойным мальчиком.

Когда ему исполнилось восемь лет, умерла мать и воспитательницами его стали старшие сестры.

В школе Чарлза мало интересовали латинский и греческий языки, история и география древнего мира. Он предпочитал бродить по полям и лесам и внимательно вглядывался в окружающую природу, сравнивая с тем, что прочитал в книгах по естествознанию. Мальчик с увлечением собирал коллекции раковин, минералов, птичьих яиц. Но он никогда не разорял гнезд. Для коллекции Чарлз брал из гнезда только одно яйцо, остальные оставлял на месте.

В старших классах Чарлза привлекала красота доказательств и строгость выводов геометрических теорем. Но особенно в это время его занимали химические опыты, которые он производил вместе со старшим братом Эразмом в лаборатории, устроенной в сарае.

Приближалось время окончания школы. Отец решил, что Чарлзу лучше всего стать врачом. Осенью 1825 г. Чарлз поехал в Эдинбург, столицу Шотландии, и поступил там на медицинский факультет университета. Но медицина так же мало увлекала Чарлза, как и древние языки.

Гораздо более интересовали его животные. В часы отлива юноша собирал различных морских животных среди скал залива, на берегу которого расположен Эдинбург. Затем он изучал строение и развитие собранных животных и даже сделал два небольших открытия, касавшиеся личиночных форм пиявок и мшанок. Доклад его об этих открытиях на заседании студенческого кружка естествознания заинтересовал членов и председателя кружка — молодого профессора зоологии Гранта, который упомянул об открытии юноши Дарвина в одной из своих опубликованных работ.

Дом в г. Шрусбери, где родился Ч. Дарвин.

Однажды, во время экскурсии по берегу залива, профессор кратко изложил семнадцатилетнему Чарлзу эволюционную теорию Ламарка. Чарлз слушал Гранта молча. Возможно, он вспоминал рассказы отца о дедушке, Эразме Дарвине, который умер за семь лет до рождения Чарлза. Эразм Дарвин — передовой ученый XVIII в., восторженный поклонник Великой французской революции — был врачом, натуралистом, философом и поэтом. Учение Ламарка в пересказе Гранта показалось молодому Дарвину похожим на взгляды деда.

Прошло два года. Чарлза по-прежнему не интересовала медицина. Нужно было выбрать другую профессию. Но какую? Доктор Дарвин предложил сыну стать... священником. Что ж! Быть приходским священником не так уж плохо: будет достаточно свободного времени, чтобы собирать жуков и читать интересные книги о природе.

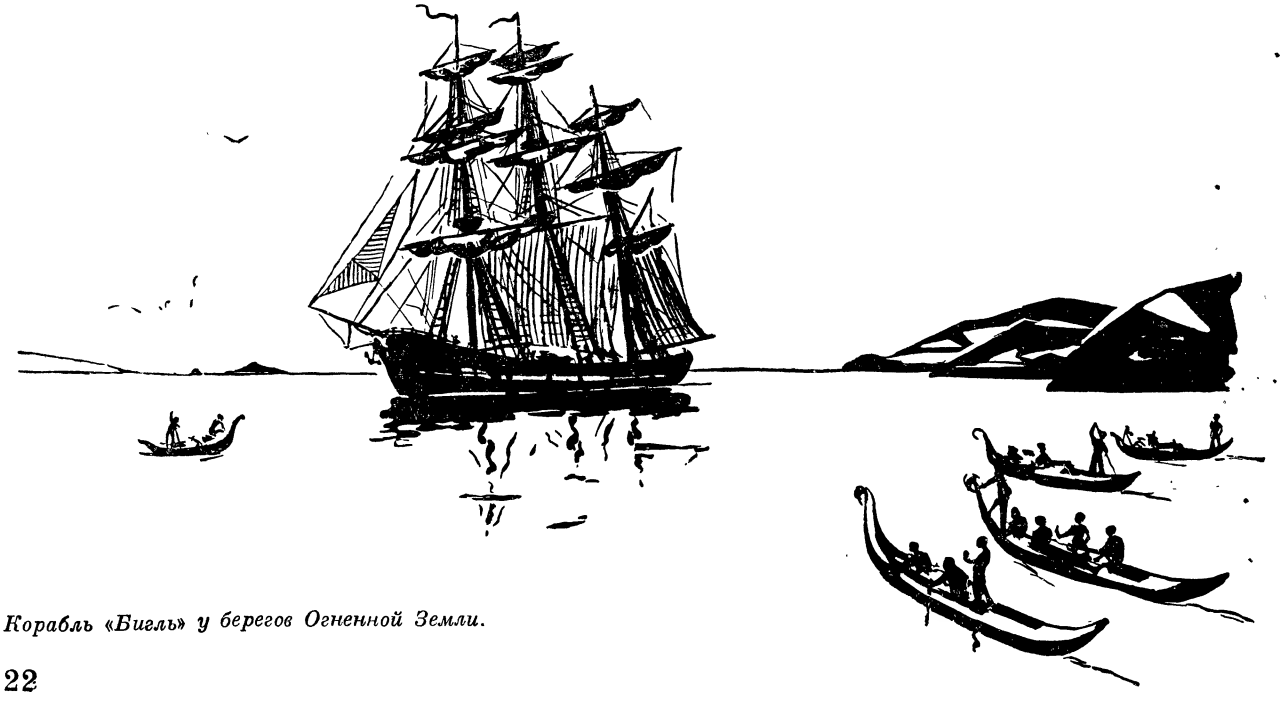
Подновив свои знания древних языков, Чарлз сдал вступительные экзамены в Кембриджский университет, чтобы изучать там богословие. С горечью писал он впоследствии, что три года, проведенные им в Кембридже, были бесплодно потеряны: настоящих знаний университетские занятия ему не дали. Раз в год, перед самыми экзаменами, Чарлз добросовестно вызубривал учебники богословия и благополучно переходил на следующий курс. Но истинным его увлечением в Кембридже были энтомология — наука, изучающая насекомых, и ботаника, а также верховая езда и ружейная охота.

Вскоре Чарлз стал отличным знатоком британских жуков. Он с увлечением собирал их в окрестностях Кембриджа и в имении своего дяди, где обычно проводил часть летних каникул в шумной и многочисленной компании двоюродных братьев и сестер.

До старости он вспоминал с добродушным смехом, как однажды нашел под корой дерева какого-то редкого жука. Схватив его, он тут же увидел второго, не менее редкого, другой рукой он схватил и этого. Но не успел Чарлз отправить жуков в банку, как выполз третий — такого он никогда раньше даже и не встречал. Что делать? Он сунул жука из правой руки в рот, и вдруг жук выпустил ему на язык струю зловонной, едкой жидкости. Чарлз выплюнул жука, но момент был упущен — третий, самый редкостный жук убежал.

Увлечение Чарлза жуками было вознаграждено. В Лондоне вышла книга известного энтомолога Дж. Стивенса о британских насекомых. Описывая редких жуков, автор в нескольких случаях указал: «Пойман Ч. Дарвином». Этих жуков Чарлз послал в свое время Стивенсу. После изложения его эдинбургских открытий в работе Гранта это было уже вторым упоминанием его имени в печати.

Самым замечательным в кембриджский период жизни Дарвина было его знакомство с профессором Генсло. У него Чарлз получил пер-



Корабль «Бигль» у берегов Огненной Земли.

вые настоящие уроки биологии, усвоил методику собирания и определения растений и животных.

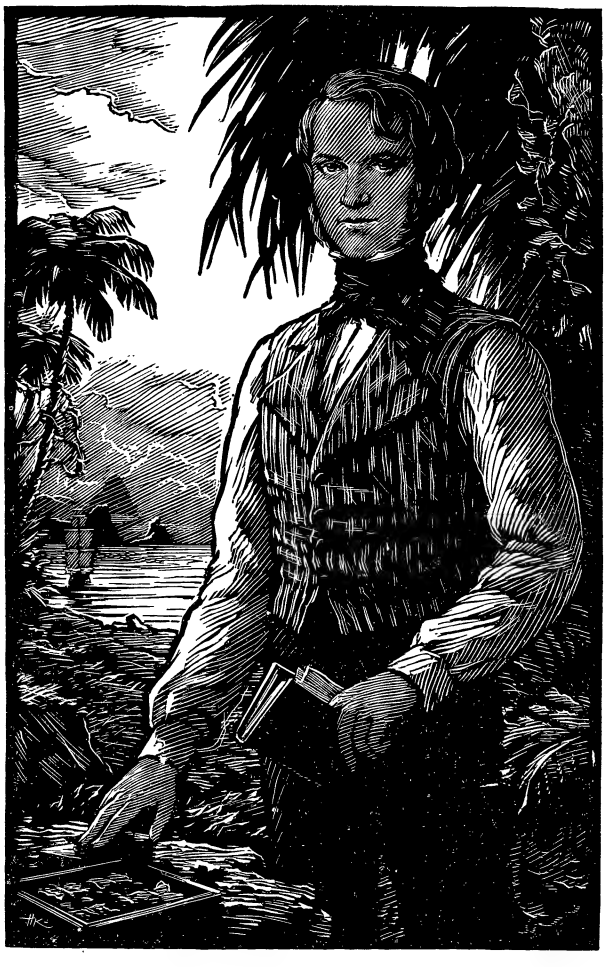
Весной 1831 г. Чарлз сдал выпускные экзамены. Окончив университет, он, по совету Генсло, решил заняться геологией, в которой был слабее, чем в ботанике и зоологии. В те времена каждый натуралист должен был быть одинаково силен во всех трех, как говорили тогда, царствах природы — минеральном, растительном и животном. В августе 1831 г. отправлялся в Уэльские горы профессор геологии Кембриджского университета А. Седжвик; по просьбе Генсло профессор Седжвик взял с собой Дарвина, чтобы обучить его методам геологических исследований.

ПУТЕШЕСТВИЕ ВОКРУГ СВЕТА

Когда Чарлз вернулся домой, ему вручили письмо Генсло. Профессор сообщал, что осенью Британское адмиралтейство отправляет парусное судно к Южной Америке для картографической съемки побережья; судно должно совершить также и кругосветное путешествие. Генсло просили рекомендовать ученого, который мог бы заняться сбором геологических, зоологических и ботанических коллекций. И он рекомендовал Чарлза. «Это счастливый и редкий случай, — писал Генсло Ч. Дарвину,— от которого не следует отказываться».

Чарлзу, разумеется, очень хотелось поехать. Незадолго до того он прочитал замечательное описание путешествия знаменитого немецкого натуралиста Александра Гумбольдта в Южную Америку (см. статью о нем в т. 1), и у него появилось страстное желание познакомиться с природой тропиков. И вот, в конце декабря 1831 г. двадцатидвухлетний Чарлз Дарвин отправился в кругосветное путешествие на корабле «Бигль» в качестве «натуралиста». Пятилетнее плавание на «Бигле» вошло в историю науки именно потому, что на его борту находился Чарлз Дарвин. Он увлекательно и вместе с тем точно описал это плавание в книге «Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль». Впервые книга вышла в 1839 г. К настоящему времени она издана на десятках языков и в миллионах экземпляров.

Читая эту книгу, невольно удивляешься, с какой необычайной быстротой скромный юный собиратель горных пород, растений и животных превратился в выдающегося исследователя природы. Дарвин не только собирал и описывал собранное, он глубоко вдумывался в

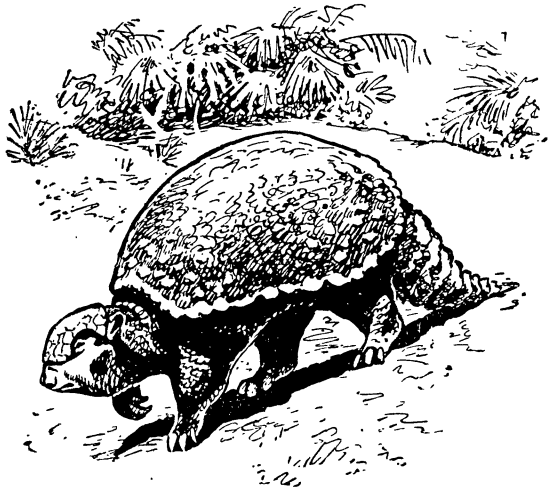


Ч. Дарвин во время путешествия на корабле «Бигль». (Гравюра Н. И. Калиты.)

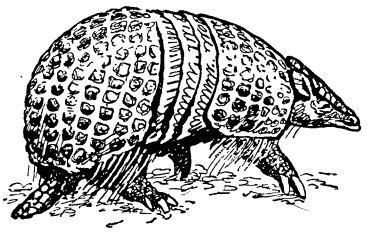
явления природы и за каждым отдельным явлением стремился разглядеть законы природы.

В северной части Патагонии живет несколько видов броненосцев, ленивцев, муравьедов и других, так называемых неполнозубых животных [1]. Это сравнительно мелкие животные; нигде, кроме Южной Америки, они не встречаются. И вот, в тех же местах Дарвин обнаружил в земле гигантские скелеты и черепа— величиной почти со слоновьи. Эти животные существовали около миллиона лет назад, но по строению скелетов были очень похожи на живущих сейчас карликовых броненосцев и ленивцев. Перед Дарвином встал вопрос: не произошли

[1] Неполнозубыми эти животные названы потому, что строение коренных зубов у них несовершенно: резцов и клыков у них нет.



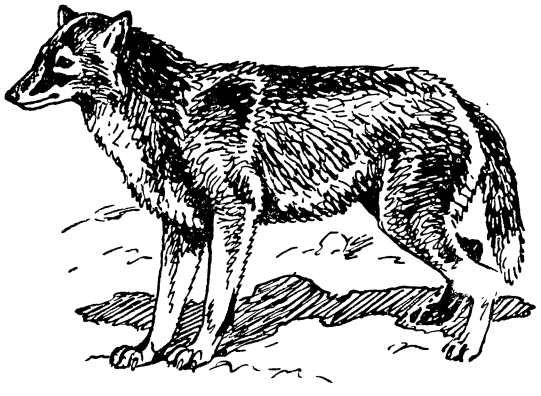
Ископаемый гигантский броненосец.

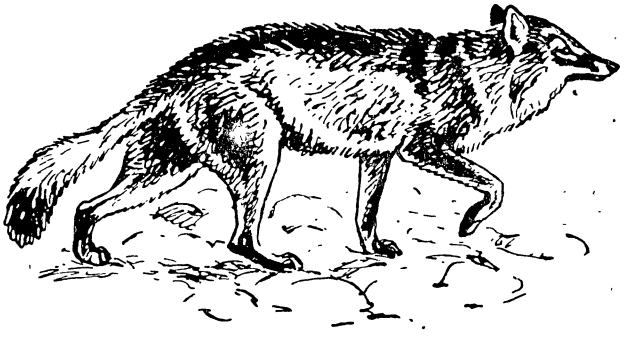


Современный маленький броненосец.

Современный маленький ленивец.

Ископаемый гигантский ленивец.





Волкообразные лисицы: фолклендская (слева) и с о-ва Чилоэ (справа).

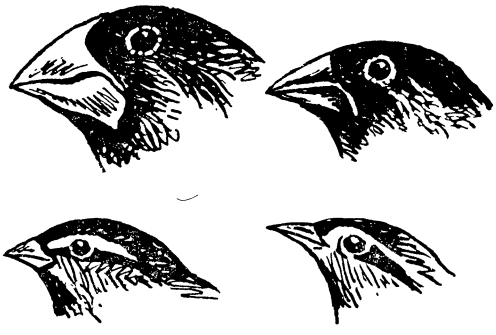
ли современные неполнозубые от этих ископаемых гигантов и не зависят ли их карликовые размеры от постепенных изменений?

На островах близ Южной Америки и на самом континенте живет несколько видов волкообразной лисицы. Не было никакого сомнения в том, что они произошли от одного прародича; затем их потомки, расселившись по континенту и островам, постепенно изменились в различных условиях существования.

На Галапагосских о-вах, расположенных в Тихом океане, примерно в тысяче километров от Южной Америки, все растения и животные удивительно похожи на некоторых представителей южноамериканской флоры и фауны. Но это совсем не те виды, которые живут на материке. Например, почти на каждом острове архипелага обитает свой вид маленьких птичек из семейства вьюрков. Все эти виды с различных островов очень близки друг к другу. Галапагосский архипелаг вулканического происхождения, и его острова поднялись со дна океана сравнительно недавно. Несомненно, что растения и животные этих островов были занесены с Южноамериканского материка. Попав на архипелаг, они постепенно изменились, причем на каждом острове изменялись по-особому. Но близость их к американским видам, а еще более друг к другу хорошо прослеживается.

Многочисленные наблюдения привели Дарвина к твердому убеждению, что библейский рассказ о «сотворении мира» — наивная сказка. История развития растений и животных измеряется миллионами лет. Жизнь началась с очень простых организмов. Постепенно, в результате длительного процесса изменений, усложнений, преобразований и развития, из первичных простейших организмов образовался сложный и многообразный растительный и животный мир, населяющий сейчас земной шар. Значит, Эразм Дарвин и Ламарк были правы! Чудес не бывает, и чудесами ничего объяснить нельзя. Объяснения надо искать в самой природе, у нее нужно требовать ответ, каким образом возникли на Земле различные виды растений и животных.

Вернувшись в Англию, Дарвин в течение нескольких лет издал пять томов под общим названием «Зоологические результаты путешествия на корабле «Бигль». В них подробно описаны внешний вид, образ жизни и географическое распространение всех животных, собранных Дарвином, а также найденные им скелеты ископаемых животных. Все пять томов снабжены превосходными многоцветными



Клювы галапагосских вьюрков.

таблицами. Одновременно Дарвин выпустил один за другим три тома о геологических исследованиях во время путешествия. В одном из них с большой тщательностью были описаны коралловые рифы и острова и изложена теория их происхождения.

УЧЕНИЕ О ПРОИСХОЖДЕНИИ ВИДОВ

Признав, что органический мир произошел путем постепенного развития, Чарлз Дарвин считал, что этого еще недостаточно, надо убедительно объяснить, как, в силу каких естественных законов оно происходило. Только если это удастся, успех эволюционного учения, т. е. учения о постепенном историческом развитии органического мира, будет обеспечен.

Через полгода после возвращения на родину Дарвин приступил к сбору материалов о происхождении видов растений и животных. Подавляющее большинство ученых относилось к эволюционному учению отрицательно. Духовенство встречало его в штыки, так как это учение подрывало основы религии.

Чарлз Дарвин решил выступить со своей теорией лишь когда он сам убедится в том, что она неопровержима. Пусть тогда спорят о частностях, о деталях, но основные положения теории уже никто не сможет подорвать!

Напряженная работа расшатала здоровье Дарвина. На здоровье и на работоспособности отрицательно сказывалась и жизнь в Лондоне. Отец помог ему приобрести небольшой дом с садом в деревне Даун, в шестнадцати милях от Лондона. В 1842 г. Дарвин переехал туда с женой и детьми и прожил там до конца своей жизни. Там же он написал почти все свои труды.

В 1842 г. Дарвин впервые решился кратко изложить свою теорию. В 1844 г. этот конспект

был значительно расширен. Однако и новый текст Дарвин все еще считал черновым наброском и познакомил с ним только двух самых близких друзей.

1 июля 1858 г. состоялось чрезвычайное собрание членов Линнеевского общества, на котором были заслушаны извлечения из работы Дарвина о его теории. Весь ученый мир с нетерпением ожидал появления книги Дарвина. Первоначальный план многотомного сочинения был изменен. Дарвин решил закончить его позже, а пока что издать «краткое извлечение» из него под названием «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь». В день выхода книги в свет, 24 ноября 1859 г., весь тираж — 1250 экземпляров — был распродан. Немедленно приступили к подготовке второго издания.

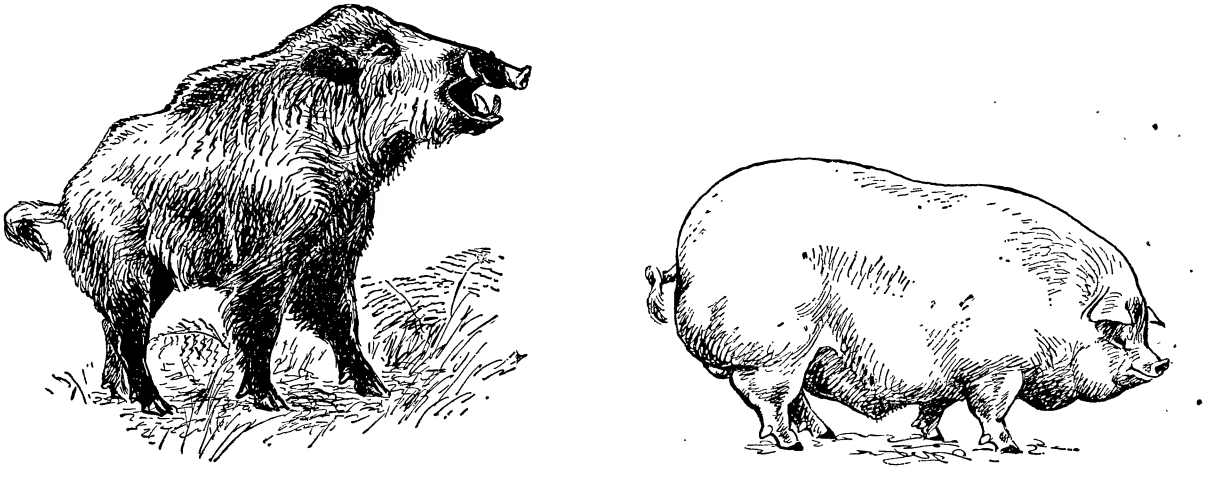
Книга Дарвина произвела величайшую революцию в науке. Она навсегда разрушила господство религиозного представления о неизменности видов и заменила его учением об историческом развитии организмов, об их эволюции.

До Дарвина некоторые натуралисты, в том числе Ламарк и Эразм Дарвин, выступали против учения о неизменности видов. Но ни один из предшественников Дарвина не сумел привести убедительных, неопровержимых доказательств эволюционного процесса, объяснить, по каким законам он происходит. Дарвин направил все силы на поиски этих законов. Прежде всего он обратился к практике.

К тому времени у растениеводов и животноводов накопился тысячелетний опыт выведения новых сортов культурных растений и новых пород домашних животных. Многие растения и животные, используемые человеком в хозяйстве, не существуют в дикой природе. Но несомненно, что они — потомки каких-то диких прародичей. Кроме того, каждое из этих растений и животных выведено человеком во множестве сортов и пород: стоит вспомнить, сколько существует разнообразных сортов капусты, яблок, груш, сколько пород собак, овец, коров, лошадей. Нередко эти сорта и породы отличаются друг от друга более резко, чем виды диких растений и животных. Например, разные виды волков не так резко отличаются друг от друга, как различные породы домашней собаки. Как же растениеводы и животноводы достигли такого многообразия?

Предположим, что нужно вывести породу лошадей, отличающуюся быстротой бега. Из потомства пары быстро бегающих лошадей оставляют на племя особенно резвых жеребят. Скрещивая отобранных племенных лошадей во многих поколениях и отбирая лучших, получают в конце концов породу великолепных бегунов. Если же отбирать на племя самых сильных жеребят, то через несколько поколений может получиться порода тяжеловозов.

Этим же путем выводят яйценоских и мясных кур, высокоудойных коров, различные сорта яблок. Такой метод называется искусственным отбором. Очевидно, растениеводы и животноводы пользуются тем, что у потомства каждого поколения растения или животного одни и те же особенности выражены с различной силой. Например, у яблок, снятых с одного дерева, различный вес и различная сахари-



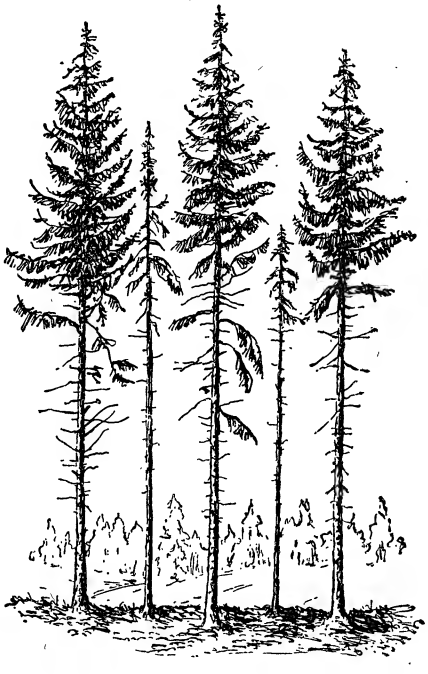
Дикий кабан (слева) и боров английской породы (справа).

стость; куры одного выводка приносят различное количество яиц.

При отборе человек обращает внимание на те особенности животных и растений, которые для него полезны, желательны. Повторяя отбор особей с определенным признаком, человек постепенно, из поколения в поколение, усиливает этот признак и в конце концов получает породу или сорт, резко отличающиеся от исходной формы.

Человек, производя отбор, преследует свои интересы, а не интересы животного или растения. Он вывел, например, породу свиней, так отягощенных жиром, что они едва могут двигаться. Такая свинья в условиях дикой природы немедленно погибла бы в борьбе за существование.

Так Дарвин нашел решение задачи о происхождении видов. В самом деле, ведь и у диких растений и животных все признаки, все особенности так же изменчивы, как и у домашних. А может быть, и в дикой природе новые виды образуются путем отбора? Но кто производит отбор в дикой природе? Можно ли допустить, что в природе отбор происходит по воле и по плану какого-то существа, сознательно ведущего растения и животных к заранее поставленной им цели?

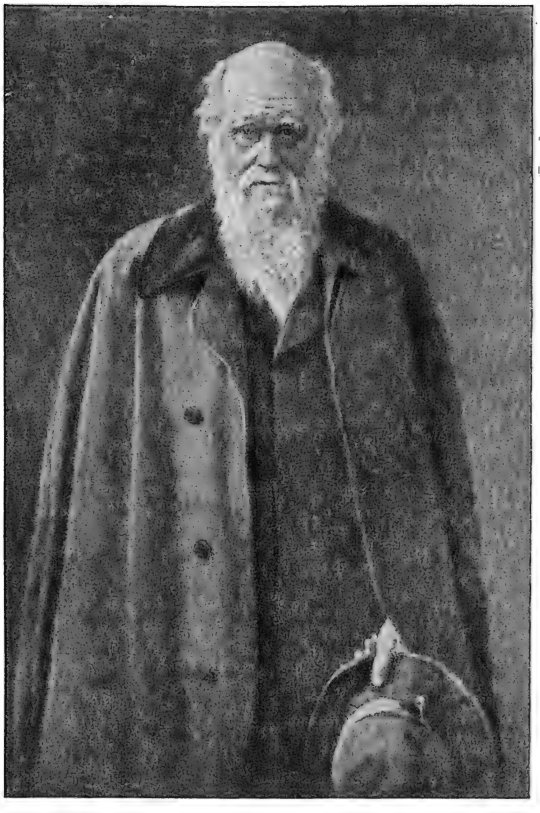


Пример борьбы за существование в природе (естественный отбор).

Ч. Дарвин в годы создания им «Происхождения видов».

О борьбе за существование натуралистам было известно давно, но только Дарвин понял значение этой борьбы в эволюции органического мира. Животные и растения могут приносить чрезвычайно большое потомство. Трудно даже представить себе, какое невероятное количество семян дает ежегодно любое дерево. Но лишь немногие из этих семян попадают в подходящие условия, дают ростки и вырастают во взрослые деревья. Некоторые рыбы откладывают десятки, сотни тысяч и даже миллионы икринок. Луна-рыба, встречающаяся в наших дальневосточных водах, мечет около 300 млн. икринок. Но большая часть икры погибает или поедается другими животными. Только из немногих икринок выводятся мальки, но и они в огромном большинстве становятся добычей хищников. В конце концов из множества икринок, отложенных одной рыбой, развиваются и доживают до зрелости лишь одиночные особи. Подрастающее поколение, да и взрослые особи, гибнут от суровых условий природы: от жары, засухи, морозов. Гибнут они и от прямых своих врагов: растения — от травоядных животных, травоядные — от хищников. Выживают наиболее приспособленные.

Отдельные особи вида всегда отличаются друг от друга цветом, формой, силой, быстро-



Ч. Дарвин.
(С картины Дж. Кольера.)

той и множеством других особенностей. Одни из этих особенностей полезны для вида, другие — вредны, третьи — безразличны. Очевидно, обладатели полезных особенностей будут выживать, обладатели вредных — гибнуть. Таким образом, в природе происходит отбор особей, наиболее приспособленных к определенным условиям жизни. Этот отбор Дарвин назвал естественным в противоположность производимому человеком искусственному отбору.

Путем естественного отбора от общих прародичей возникают разнообразные виды, подобно тому как от общего ствола дерева отходят в разные стороны ветви. Представим себе, что в какой-либо местности волки питаются оленями. Чтобы поймать оленя, требуется особая быстрота. Очевидно, более быстрые волки смогут ловить оленей, а менее быстрые станут охотиться за малоподвижной добычей, например за овцами. Естественный отбор разделит волков на две разновидности, резко отличающиеся друг от друга. Со временем, все более и более отходя друг от друга, они превратятся в два разных вида.

Так Дарвин нашел основной закон исторического, эволюционного развития организмов. Этот закон превосходно объяснял всю совокупность биологических явлений, просто и убедительно решал самые запутанные загадки живой природы. Одним из труднейших вопросов биологии была до Дарвина так называемая органическая целесообразность. Еще в глубокой древности люди обратили внимание на то, что все организмы — растения и животные — устроены замечательно целесообразно. Каждый отдельный орган чем-нибудь да полезен всему организму, и строение каждого органа делает организм приспособленным к условиям обитания и к образу жизни животного или растения. До Дарвина ученые объясняли это тем, что бог заранее предусмотрел, как должны быть устроены растения и животные, чтобы жить в предназначенных для них условиях. Дарвиновское учение о естественном отборе научно, материалистически объясняет происхождение органической целесообразности. Если в борьбе за существование выживают организмы, приспособленные к определенным условиям существования, а неприспособленные вымирают, то выжившие организмы неизбежно должны оказаться целесообразно устроенными. В другую геологическую эпоху, в других условиях жизни, когда-то целесообразно устроенные организмы могут оказаться нецелесообразно устроенными, неприспособленными. Они вымрут, уступив место организмам, особенности которых более соответствуют новым условиям.

ДРУЗЬЯ И ВРАГИ ДАРВИНА

Маркс, Энгельс и Ленин высоко ценили учение Дарвина. Вскоре после выхода в свет книги Дарвина Маркс, отвечая Энгельсу, писал об этой книге, что она — «естественноисторическая основа наших взглядов».

Ленин так определял значение учения Дарвина: «...Дарвин положил конец воззрению на виды животных и растений, как на ничем не связанные, случайные, «богом созданные» и неизменяемые, и впервые поставил биологию на вполне научную почву, установив изменяемость видов и преемственность между ними...»

Со дня выхода в свет первой книги Дарвина вокруг его учения завязалась острая борьба. Нападали на Дарвина церковники и реакционные ученые. А передовые, прогрессивные

ученые стали на его сторону. Борьба за и против дарвинизма продолжается и в наши дни. Но каждое новое открытие в естествознании лишь подтверждает, что учение великого Дарвина незыблемо в своей основе.

Многие выдающиеся ученые применили с блестящим успехом учение Дарвина в специальных областях биологии и тем способствовали окончательному торжеству дарвинизма.

Из этих ученых особенно замечательны: в Англии — ботаник Дж. Гукер, анатом и палеонтолог Т. Гексли и зоогеограф А. Р. Уоллес, в Америке — ботаник А. Грей, в Германии — зоолог Э. Геккель и биологи братья Ф. и Г. Мюллеры.

Крупнейшая роль в распространении и дальнейшей разработке дарвинизма принадлежит русским ученым: К. А. Тимирязеву, братьям А. О. и В. О. Ковалевским, И. И. Мечникову, И. М. Сеченову, а в новейшее время— И.П. Павлову, А.Н. Северцову, И.В. Мичурину.

Дарвин умер 19 апреля 1882 г. в возрасте семидесяти трех лет.

Со времени выхода книги Дарвина «Происхождение видов» прошло 100 лет. За это время в биологии сделано много новых открытий, позволяющих более глубоко понять сущность процесса эволюции живых существ.

Мичуринское учение больше, чем какое-либо другое направление в биологии, сделало для осуществления завета Чарлза Дарвина, высказанного им в книге «Происхождение видов».

Дарвин писал, что в свете теории естественного отбора возрастет в громадной степени значение изучения наших домашних пород. Новая разновидность, выведенная человеком, представится более любопытным и важным предметом изучения, чем добавление еще одного вида неизвестных ранее диких животных или растений к бесконечному числу уже занесенных в списки.

И. В. МИЧУРИН И ЕГО УЧЕНИЕ

НАЧАЛО ЖИЗНЕННОГО ПУТИ

Жизнь и деятельность И. В. Мичурина — блестящий пример того, как человек, охваченный одним стремлением, благодаря неустанному труду, настойчивости и мужеству достигает вершин науки и становится в ней творцом. У Ивана Владимировича не было не только высшего, но даже законченного среднего образования, однако путем самостоятельных систематических занятий он получил глубокие познания в биологии. Блестящий талант экспериментатора дал ему возможность далеко опередить современную ему науку. Большинство ученых в царской России не замечало достижений Мичурина, а некоторые, хоть и знали о его успехах, замалчивали их. Ивану Владимировичу пришлось бороться с огромными трудностями, перенести много лишений, прежде чем его заслуги получили всеобщее признание и ему были созданы хорошие условия для работы. Все это пришло к Мичурину после Октябрьской революции, когда Владимир Ильич Ленин лично позаботился о поддержке исследований Мичурина, которым тот посвятил всю свою жизнь.

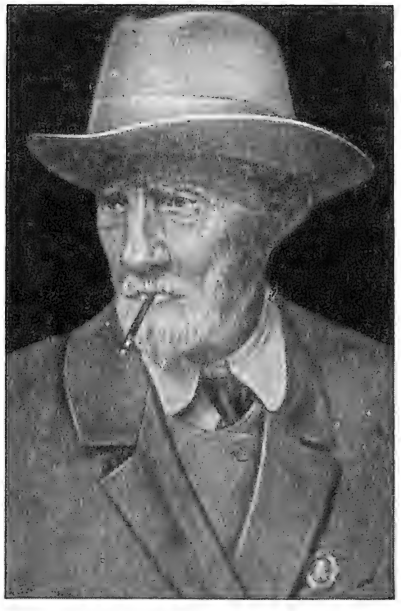
И. В. Мичурин был прежде всего о р и г и н а т о р, т. е. создатель новых сортов плодово-ягодных культур. За свою долгую, восьмидесятилетнюю жизнь он создал свыше трехсот ценнейших сортов разнообразных растений, приносящих плоды с прекрасными качествами, такие, как груша Бере зимняя Мичурина, вишня Краса севера, яблони Бельфлер-китайка, Пепин шафранный, Антоновка шестисотграммовая, Пармен зимний золотой. Но Мичурин не только вывел эти сорта, он разработал учение, которое помогает создавать новые формы растений.

Многие садоводы и до Мичурина выводили новые хорошие сорта, но никто из них не создал таких замечательных способов получения новых сортов. Дело Мичурина с успехом продолжается его учениками и последователями. Среди них есть и юные пионеры, и старые колхозники, и крупные ученые.

Жизнь Мичурина не богата внешними событиями, вся она прошла в творческом труде и в борьбе за любимое дело. Кроме одной большой поездки по Средней России для ознакомления с состоянием плодоводства, Иван Владимирович почти безвыездно жил и работал в небольшом

уездном городе тогдашней Тамбовской губернии — Козлове. После смерти Мичурина город этот переименован в его честь в Мичуринск.

И. В. Мичурин родился 27 октября 1855 г. в деревне Долгое, Пронского уезда, Рязанской губернии, в обедневшей семье мелкопоместных дворян. С самого раннего возраста Мичурин начал интересоваться природой и всем детским играм предпочитал копать землю, сеять и сажать растения. Вспоминая свое детство, он говорил: «... я, как помню себя, всегда и всецело был поглощен одним стремлением к занятиям выращивать те или другие растения, и настолько сильно было такое увлечение, что я почти даже не замечал многих остальных деталей жизни, они как будто все прошли мимо меня и почти не оставили следов в памяти».



Иван Владимирович Мичурин.

В 1869 г. Мичурин окончил Пронское уездное училище. К этому времени его отец полностью разорился и семья оказалась в трудном положении. Все же молодой Мичурин поступил в Рязанскую гимназию. Но из гимназии юношу вскоре исключили за то, что он на морозе, из-за болезни уха, не снял шапку перед директором.

После этого Мичурин 12 лет работал ремонтным механиком телеграфа на Рязано-Уральской железной дороге. Свободное время он отдавал выращиванию плодовых растений. В дальнейшем он, терпя нужду и лишения, полностью посвятил себя выведению новых форм плодовых растений. Трудности, которые пришлось преодолеть Мичурину, лучше всего показывает одно из событий в его жизни. Он арендовал в городе небольшой участок земли и на нем проводил свои опыты. В 1888 г. ему удалось купить участок в семи километрах от города, в поселке Турмасово. Но денег на перевозку опытных растений у него не было. Мичурин и его семья с большим трудом на руках перенесли растения на новое место.

Мичурин поставил перед собой задачу обогатить бедный ассортимент плодовых насаждений средней части тогдашней России, далеко отставший от садов Западной Европы с их ценными плодовыми сортами. Мичурин не только с успехом выполнил эту задачу, но и создал замечательное биологическое учение.

ТВОРЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДАРВИНИЗМА

Творчески развивая идеи великих ученых — Дарвина и Ламарка (см. ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина» и «Жан Батист Ламарк»), И. В. Мичурин поставил биологию на новый, более высокий уровень. Он совершил то, перед чем остановился Ч. Дарвин: вскрыл биологический процесс изменчивости и наследственности организмов. Он получал новые сорта культурных растений, заранее планируя их свойства.

И. В. Мичурин указывал на единство организма и условий его существования, на огромное влияние на организмы внешних условий (света, температуры и т. д.). Изменение условий существования влечет за собой соответственные изменения в организме. Из этого вытекает, что окружающие условия — основная причина изменчивости организмов.

Примечательно, что Дарвин на склоне лет признал своей «величайшей ошибкой» то, что он «придавал слишком мало значения прямому влиянию окружающей среды, т. е. пищи, климата и т. д., независимо от естественного отбора».

Мичурин считал, что изменения, приобретенные организмом в результате влияний окружающей среды, могут передаваться по наследству, но они передаются, если тип обмена веществ в организме глубоко изменен. Вместе с тем Мичурин указал, что изменения наследуются растением лишь в том случае, если внешние условия влияют на него в определенной стадии его развития. Наиболее пластичны, т. е. легче всего поддаются воздействию, растения в молодом возрасте. Для того чтобы новые приобретенные свойства передались потомству, необходимо преодолеть старую наследственность, или, как говорил Мичурин, «расшатать наследственность». Особенно податливы к различным изменениям молодые гибридные растения, т. е. растения, полученные путем скрещивания двух разных сортов или даже видов.

«Всякое растение,— писал Мичурин, — имеет способность изменяться в своем строе-

нии, приспособляясь к новой среде в ранних стадиях своего существования, и эта способность начинает проявляться в большей мере с первых дней выхода из семени, затем слабеет и постепенно исчезает после первых двух-трех и редко пяти лет плодоношения нового сорта». Следовательно, даже начинающее плодоносить гибридное растение еще не окончательно сформировано, и влияния внешней среды, например влажность почвы или температура, накладывают на его развитие свой отпечаток.

Не сразу пришел Мичурин к этим правильным выводам. Многие годы он руководствовался неправильной теорией прямой акклиматизации. Эта теория была в то время широко распространена. Согласно ей, можно якобы успешно культивировать на севере ценные южные сорта, прививая их на морозоустойчивые подвои. Убедившись в неправильности этой теории, Мичурин отказался от нее и нашел другой путь. В печати он указал на ошибочность своей опубликованной ранее статьи о прямой акклиматизации. Мичурин не боялся признавать свои ошибки. В то же время он умел настойчиво искать правильное и оригинальное решение.

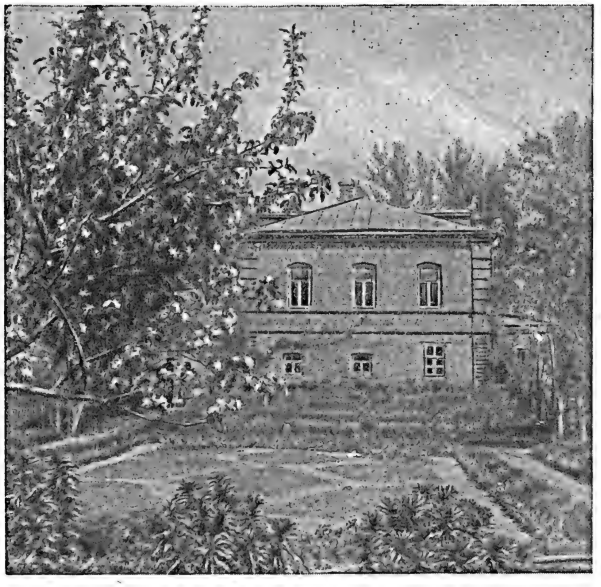
Учение Мичурина опровергло теории о том, что приобретенные признаки не передаются по наследству. Оно дало возможность правильно понимать приспособления растений к условиям окружающей среды как процесс, тесно связанный с индивидуальным развитием растения. Мичуринское учение укрепило и расширило позиции дарвинизма.

ПРИНЦИПЫ ГИБРИДИЗАЦИИ

Установив, что молодое, особенно гибридное, растение легко приспособляется к окружающей обстановке, И. В. Мичурин по-иному подошел и к скрещиванию растений. Он считал, что подбор пары при гибридизации должен быть не случайным, а сознательным. Мичурин скрещивал растения из различных, далеко отстоящих друг от друга пунктов Земли. Долголетний опыт показал ему, что в гибридах, полученных от скрещивания ценных южных сортов с местными, всегда преобладают свойства местного сорта. Это объясняется тем, что новый сорт формируется в условиях, к которым приспособлен один из родителей. Признаки именно этого родителя всегда получают перевес над признаками другого. Если же скрестить географически отдаленные растения и вырастить их потомство в условиях, чуждых обоим родителям, ни одно из качеств родителей не будет преобладать и в гибриде формируются новые свойства и качества. Именно так Мичурин и создал свой замечательный зимний сорт груши Бере зимняя Мичурина. Цветы очень устойчивой против мороза уссурийской груши, растущей на Дальнем Востоке, он опылил пыльцой сорта Бере-рояль, разводимого в Западной Европе. В результате он получил пять гибридных сеянцев. Два из них не представляли интереса, третий сеянец дал хороший сорт — Толстобежку, от четвертого произошла груша Раковка, а пятый стал родоначальником сорта Бере зимняя Мичурина. От уссурийской груши этот сорт унаследовал морозоустойчивость, а от Бере-рояль — превосходный вкус плодов и их способность долго храниться не портясь.

И. В. Мичурин в саду
(Гравюра М. И Полякова.)

Применяя гибридизацию, Мичурин обращал внимание на то, что новый сорт надо, как он говорил, «воспитывать»,



Дом-музей И. В. Мичурина в г. Мичуринске. В этом доме жил ученый.

т. е. влиять на него тем или иным способом, заставляя изменять одни качества и приобретать другие. Так, например, Мичурин рекомендовал лишь слабо удобрять молодые гибридные растения: излишек удобрения изнеживает их, и они могут потерять морозоустойчивость. Но он советовал усиленно удобрять их в первые годы плодоношения, когда размер и форма плодов еще не вполне установились. Удобрение резко влияет на размер и качество плодов у формирующегося сорта. Такое же сильное влияние на формирующееся гибридное растение оказывает и прививка, названная Мичуриным методом м е н т о р а, или в о с п и т а т е л я. Так, например, для усиления морозоустойчивости сорта яблони Кандиль-китайка Мичурин привил молодой гибрид в крону яблони морозоустойчивого сорта Китайка.

Сформировавшийся сорт можно легко размножить прививкой многочисленных его «глазков» (почек) на подвои. Закончивший формирование сорт уже не так легко изменяет свои свойства, как сорт несформировавшийся.

Важнейшим звеном в учении Мичурина было широкое применение отдаленной гибридизации, т. е. скрещивания растений различных видов. Этим путем ему удалось получить растение, не существующее в природе, которое он назвал церападусом. Церападус № 1 — гибрид степной вишни (мать) и черемухи Маака (отец), растущей на Дальнем Востоке.

В процессе воспитания церападуса его глазки были привиты на черешню. Поэтому у выведенного сорта есть некоторые признаки ментора, например бородавчатые желёзки на черешках листьев. Плоды церападуса собраны в кисть, как у черемухи, а размер его ягод приближается к плодам вишни. К сожалению, у плодов церападуса вкус не очень хороший.

При межвидовом скрещивании отдаленных друг от друга форм встречаются большие затруднения, и чаще всего оно не удается. Мичурин создал несколько способов преодоления таких затруднений.

Первый способ называется в е г е т а т и в н ы м с б л и ж е н и е м. Ветви скрещиваемых растений предварительно сближаются, а затем прививаются друг к другу. После их длительного сближения, обычно через несколько лет, цветки на обеих ветках скрещиваются взаимным опылением. Это тот же метод ментора в несколько видоизмененном виде.

Другой способ — участие п о с р е д н и к а. Желая получить морозоустойчивый персик, Мичурин решил скрестить его с миндалем-бобовником. Но с обычным персиком миндаль не скрещивается, и его пришлось предварительно скрестить с другим видом персика — персиком Давида. Гибрид миндаля с персиком Давида оказался посредником, который мог уже скрещиваться с обычным персиком.

Наконец, для преодоления затруднений при скрещивании Мичурин предложил способ с м е с и п ы л ь ц ы. К пыльце отцовского растения прибавляют некоторое количество пыльцы с материнского или смесь пыльцы разных сортов и даже видов.

УЧЕНИЕ И. В. МИЧУРИНА В ДЕЙСТВИИ

Тысячи новаторов-мичуринцев в нашей стране применяют основные принципы мичуринского учения. Они получают новые сорта растений и новые породы животных. Сам Мичурин создал свыше трехсот различных замечательных сортов плодовых растений. Последователи Мичурина, используя его методы, вывели уже гораздо больше сортов.

Советские ученые углубляют и творчески развивают учение Мичурина. Они все успешнее управляют процессами жизни и образованием различных форм организмов. Они пользуются для этого всеми современными методами биологического исследования.

Мичурин предупреждал своих последователей, что они должны не слепо идти за ним, а

***И. В. Мичурин** выводил новые сорта плодовых деревьев различными методами: 1* — отдаленная гибридизация—*церападус (в) и его родители: гибрид вишен Степной и Пенсильванской (а) и черемуха японская (б); 2* — вегетативное сближение — *рябина, привитая на груше; 3* — скрещивание географически отдаленных друг от друга растений—*груша Бере зимняя (б) и ее родители: уссурийская дикая груша (а) и Бере-рояль (в).*

самостоятельно двигаться вперед: «... я должен предостеречь вас, что в деле использования моих методов нужно постоянно смотреть вперед, ибо голое применение их может превратить их в догму, а вас, мичуринцев, в простых копиистов и компилянтов. А это ничего не имеет общего с мичуринской работой, ибо основной мой метод состоит в постоянном устремлении вперед, в строгой проверке и перестройке опытов, в обзоре всего происходящего в движении и изменениях».

Иван Владимирович был большим патриотом и горячо любил свою страну и свой народ. В годы нужды и лишений он отказался от выгодного предложения американцев продать им свою исключительную коллекцию сортов. Он сохранил ее для своей страны, которая в то время была для него злой мачехой. Мичурин знал, что великий русский народ поймет и оценит его многолетний труд.

Значительно позднее, уже при Советской власти, Мичурин писал: «С тех пор, когда В. И. Ленин обратил внимание на мои работы и Советская власть обеспечила широчайшее развитие делу улучшения плодово-ягодных растений, над которыми я работаю в течение 57 лет, я постоянно окружен рабочими, крестьянами, колхозниками, учащимися сельскохозяйственных школ, пионерами и школьниками».

Незадолго до смерти И. В. Мичурин обратился к нашей молодежи: «Мои юные друзья, мы живем в такое время, когда высшее призвание человека состоит в том, чтобы не только объяснять, но и изменять мир, сделать его лучшим, более интересным, более осмысленным, полнее отвечающим потребностям жизни. 60 лет я работаю над улучшением растения. Говорят, что я очень много сделал. А я бы сказал, что не так уж много, по крайней мере в сравнении с тем, что можно и надо еще сделать. Многое придется сделать следующим поколениям, в частности вам, мои юные друзья».

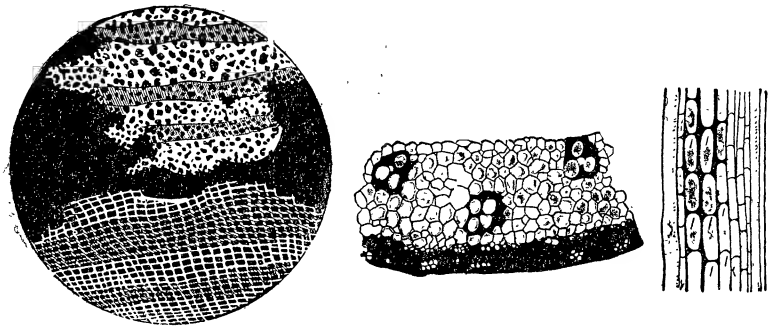
Этот призыв получил в нашей стране широкий отклик. Тысячи мичуринцев выращивают плодовые сады на севере, в Сибири, где еще недавно это считалось невозможным.

КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

В истории каждой науки бывают события, открывающие широкий путь для ее дальнейшего развития. Так, успехи физики и химии привели к овладению атомной энергией, которая при ее мирном использовании открывает широчайшие перспективы для развития науки и техники. В науке о жизни одним из таких великих событий было открытие клеточного строения у растений и животных. Произошло это в первой половине XIX в.

Правда, то, что растения состоят из клеток, было известно значительно раньше — еще во второй половине XVII в., когда для биологических исследований впервые стали применять микроскоп. Крупнейшие ученые того времени — англичане Роберт Гук и Неемия Грю, итальянец Марчелло Мальпиги,— рассматривая под микроскопом различные части растений, заметили, что растения состоят из «клеточек», «пузырьков». Однако они видели только оболочки мертвых клеток и не имели представления о том, что находится в живой клетке.

Клеточное строение животных стало известно значительно позже, а к общему заключению о строении клетки и о том, что тела всех растений и животных состоят из клеток, ученые пришли только в 30-х годах XIX в. Это было связано с усовершенствованием микроскопа и развитием техники микроскопических исследований. Особенно большое значение имели работы



Изображения растительных клеток учеными XVII в.

Марчелло Мальпиги.

чешского ученого Яна Пуркинье и немецких ученых Шванна и Шлейдена.

За последние сто лет изучение клетки продвинулось далеко вперед и привело к ряду крупнейших открытий. Если микроскопы при жизни Шванна увеличивали в сотни раз, то современные оптические микроскопы увеличивают до трех тысяч раз и дают возможность видеть предметы величиной в один микрон, т. е. 0,001 *мм*. Это почти предел того, что можно видеть под микроскопом. Однако в последнее время сконструированы особые электронные микроскопы. Они позволяют видеть частицы при увеличении в сто и более тысяч раз. Все это дало возможность не только хорошо изучить клеточное строение организмов, но и понять важнейшие процессы, которые происходят в живой клетке.

КЛЕТКИ РАСТЕНИЙ

Что же представляют собой клетки, каково их строение и значение в жизни растения?

На стр. 36 изображена небольшая часть нитчатой водоросли спирогиры, обычной в наших водоемах. Вся водоросль представляет собой длинную нить, состоящую из одного ряда одинаковых клеток. Перед нами наиболее простое строение многоклеточного растения.

Удлиненные клетки этой водоросли имеют хорошо заметную твердую оболочку, она отделяет их от внешней среды и от соседних клеток. Эта оболочка состоит из органического вещества, называемого целлюлозой, или клетчаткой. Целлюлоза относится к органическим веществам, называемым углеводами. К ним же относятся сахар и крахмал, но состав целлюлозы сложнее. От сахара она отличается тем, что не растворяется в воде, от крахмала — что не разбухает в воде.

Внутри клетки находится полужидкая протоплазма. У большинства растительных тканей она заполняет не всю клетку, а располагается преимущественно у стенок. В протоплазме находится округлое или овальное тело — ядро клетки. Протоплазма и ядро — важнейшие части всякой живой, способной к размножению клетки. И протоплазма и ядро состоят из сложного сочетания различных веществ, среди которых главную роль играют сложнейшие органические вещества — белки.

Присмотревшись к клетке водоросли, мы заметим, что протоплазма движется: она медленно перетекает в определенном направлении. Особенно хорошо это заметно в тех местах клетки, где протоплазма прилегает к оболочке.

Между струйками протоплазмы внутри клетки видны пространства, заполненные прозрачной жидкостью. Это пузырьки, или вакуоли, с клеточным соком. Клеточный сок состоит из воды и растворенных в ней солей, сахара и других веществ. В клеточном соке сладких плодов много сахара, а в крупных клетках долек лимона или апельсина содержится также лимонная кислота.

Твердые оболочки клеток и вакуоли с клеточным соком имеют очень большое значение в жизни растений. Если нитчатую водоросль поместить в крепкий раствор соли или сахара, то вскоре станет заметно, что протоплазма, прилегающая в клетках к оболочке, начинает от нее отставать, содержимое клетки все более сжимается, сильно уменьшаются и вакуоли с клеточным соком. Почему это происходит?

Неемия Грю.

Поместив клетки в раствор соли или сахара, мы изменили условия их жизни. Теперь во внешней среде — в окружающей воде — более концентрированный, более крепкий раствор различных веществ, чем в клеточном соке. При этих условиях происходит диффузия: вода из вакуолей с клеточным соком будет усиленно проникать в пространство, образующееся между протоплазмой и оболочкой. Это явление называется плазмолизом клетки.

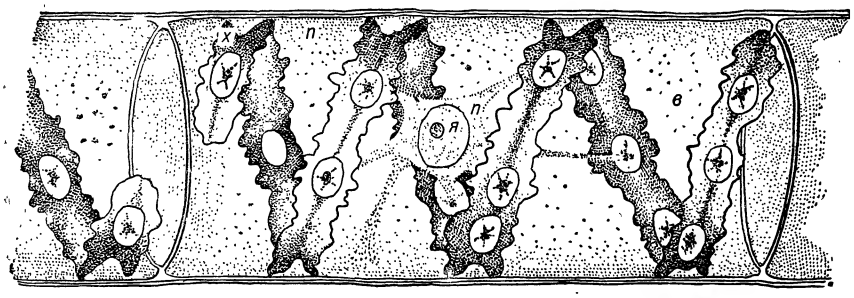
В нормальных условиях концентрация растворенных в клетке веществ выше, чем в окружающей среде. Поэтому вода постоянно проникает в клетку. Содержимое клетки набухает

Маттиас Якоб Шлейден.

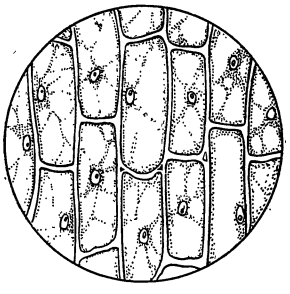
и давит изнутри на твердую клетчатковую оболочку. Поэтому в обычных условиях растительная клетка находится в состоянии напряжения, или т у р г о р а. Если растение не поливать, то в почве концентрация растворенных веществ будет увеличиваться. Уменьшится диффузия воды, ослабеет тургор в клетках листа, станет меньше напряженность тканей растения. Листья поникают, становятся дряблыми. Не во всякой клетке растения находится большое количество клеточного сока. В молодых клетках его нет: накапливается он в клетках по мере роста. В некоторых клетках очень много клеточного сока, и он может занимать почти всю клетку. Такие клетки обычны в мякоти плодов и достигают иногда «гигантских» размеров.

На рисунке в клетке спирогиры, кроме протоплазмы, ядра и клеточного сока, видна также плотная спиральная лента; она окрашена в зеленый цвет. Это хроматофор, содержащий зеленый пигмент — хлорофилл. При участии хлорофилла происходит воздушное питание растений (см. ст. «Как живет растение»). Наконец, в протоплазме клетки могут быть различные включения: капельки жира, кристаллики и т. п.

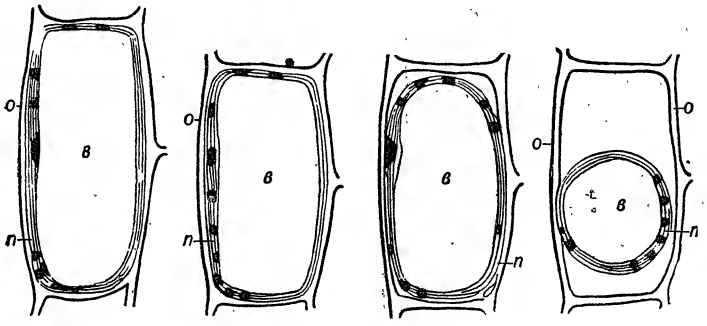
В низших растениях, подобных водоросли спирогире, у всех клеток более или менее одинаковое строение. Но у большинства растений клетки очень разнообразны. Так, например, клетки кожицы измененных листьев, составляющих луковицу обыкновенного лука, имеют удлиненную форму, и в них нет зеленых хроматофоров. Различное строение клеток связано с ролью, которую они играют в жизни растения. На стр. 37 изображен разрез листа зеленого растения. На нем можно различить лежащие в один слой клетки кожицы листа, не содержащие хлорофилловых зерен. Под кожицей расположены клетки, богатые зелеными хлорофилловыми зернами. Между этими клетками, особенно в нижней части листа, видны межклеточные пространства, в которые про-



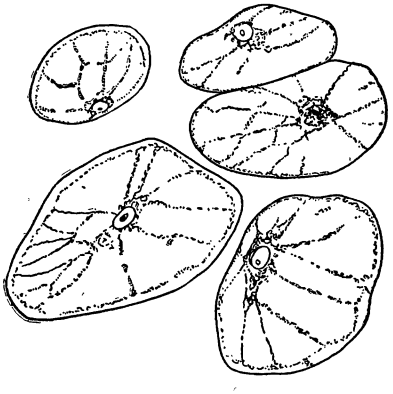
Клетка водоросли спирогиры: п — протоплазма, я — ядро, в — вакуоль с клеточным соком, х — хроматофор.



Клетки кожицы лука.



Плазмолиз растительной клетки: о — оболочка, п — протоплазма, в — вакуоль с клеточным соком.



Клетки арбузной мякоти, видимые через лупу.

никает воздух. Клетки кожицы составляют покровную ткань листа, или эпидермис, а зеленые клетки мякоти листа образуют другую ткань — паренхиму, с которой связано питание зеленого растения. Кроме того, в кожице лежат особые клеточки, образующие устьица. Устьица замыкают отверстия, ведущие в межклеточные пространства паренхимы. Через устьица происходит обмен газами между растением и внешней средой (кислород, углекислый газ, пары воды).

Кроме того, в листе есть жилки. Они состоят из особых удлиненных клеток — трубчатых сосудов. По одним из этих клеток в лист поступает вода, по другим из листа в стебель и корни направляются органические вещества.

Клетки растений различаются не только формой и строением, но и величиной. Наряду с очень мелкими клеточками, величиной всего в несколько микронов, есть и крупные клетки, измеряемые несколькими миллиметрами и даже сантиметрами, как например лубяные волокна некоторых растений.

КЛЕТКИ ЖИВОТНЫХ

Еще более разнообразны формой и строением клетки животного организма. Некоторые из них похожи на растительные клетки, как например клетки так называемых эпителиальных тканей. Эти ткани образуют кожные покровы животных или выстилают изнутри кишечник и другие органы животных.

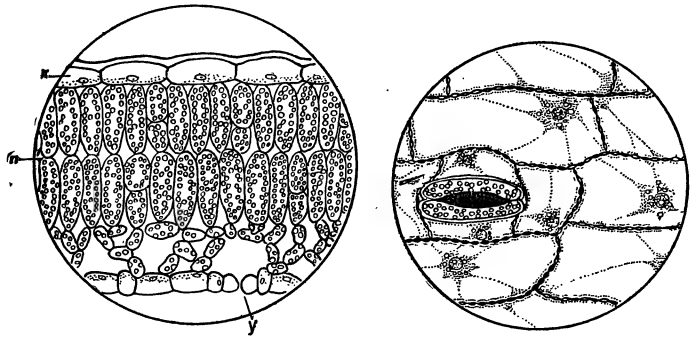
Эпителиальные клетки бывают плоские или многогранные. Они отделены друг от друга очень тонкими оболочками, а внутри каждой — протоплазма с ядром. В протоплазме могут быть различные включения. В животных клетках нет вакуолей с клеточным соком, нет и оболочек, состоящих из клетчатки. Роль оболочек у них играет уплотненный наружный слой протоплазмы. Тургор если и обнаруживается в животных клетках, то в очень слабой степени. Наконец, в клетках животных нет хлорофилла.

Теодор Шванн.

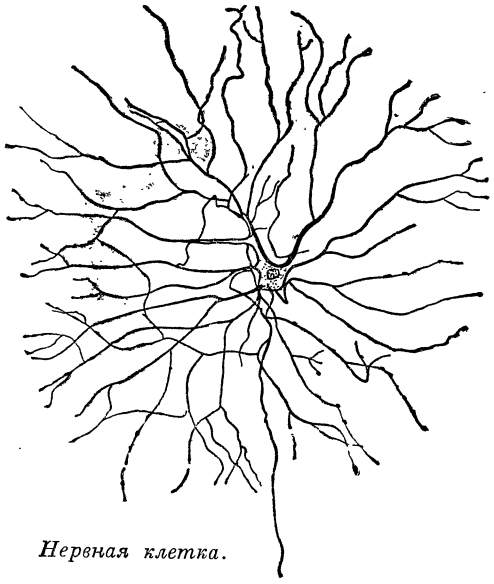
На стр. 38 показано, как разнообразны различные клетки животного организма. Мускульная ткань внутренних органов, например кишечника, состоит из гладких мускульных клеток. Эти клетки имеют форму удлиненных, веретеновидных волокон. Внутри каждой клетки расположены тончайшие волоконца, способные сокращаться. Железистые клетки формой похожи на эпителиальные, но в них образуются и выделяются наружу различные вещества, например слюна из клеток слюнных желез, жир из жировых желез кожи. Поэтому в протоплазме железистых клеток заметны скопления выделяемого ими вещества — секрета. Нервные клетки чаще имеют звездчатую или грушевидную форму. Их ветвящиеся отростки служат для контакта с другими нервными клетками.

Таким образом, основу строения растений и животных составляют клетки, образующие различные ткани. В этом сущность клеточной теории. Но только ли из клеток состоит весь организм многоклеточного растения или животного? Оказывается, что, кроме клеток, различные ткани содержат еще межклеточные вещества. Так, например, соединительная ткань животных состоит из вытянутых или звездчатых клеток, не прилегающих одна к другой. Пространство между ними заполнено межклеточным веществом и волокнами, не имеющими клеточного строения. Хрящ животных состоит из округлых клеточек, рассеянно расположенных в эластичном межклеточном веществе. Нет клеточного строения у сухожилий, которыми мышцы присоединяются к костям.

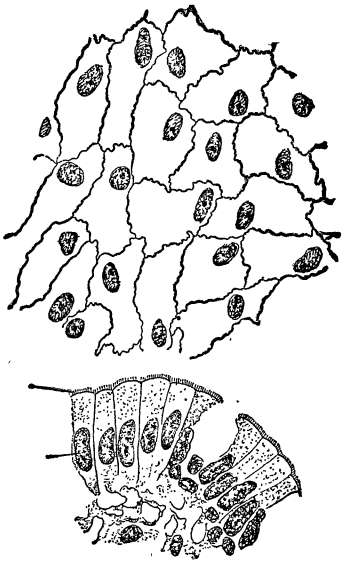
Каждое животное начинает свое существование с одной яйцевой клетки, и на ранних стадиях развития зародыш состоит только из клеток. Все неклеточные и межклеточные образования в организме



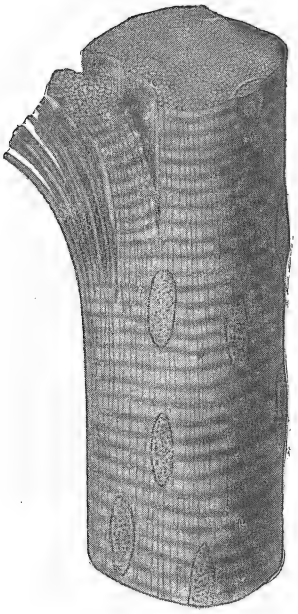
***Слева** — срез листа зеленого растения под микроскопом: к — кожица, п — паренхима, у — устьице. Справа — устьице листа при сильном увеличении.*



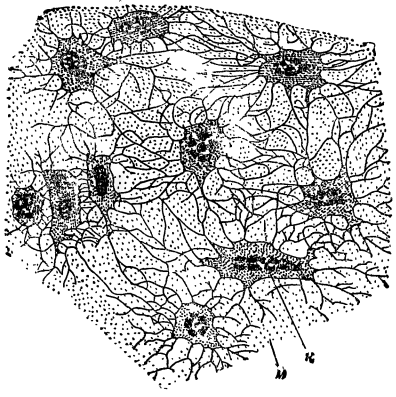
Нервная клетка.



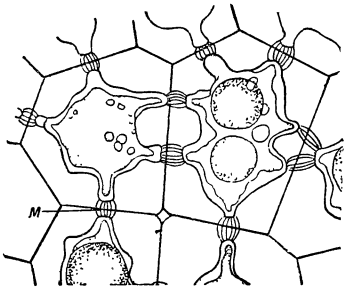
Эпителиальные клетки животных.



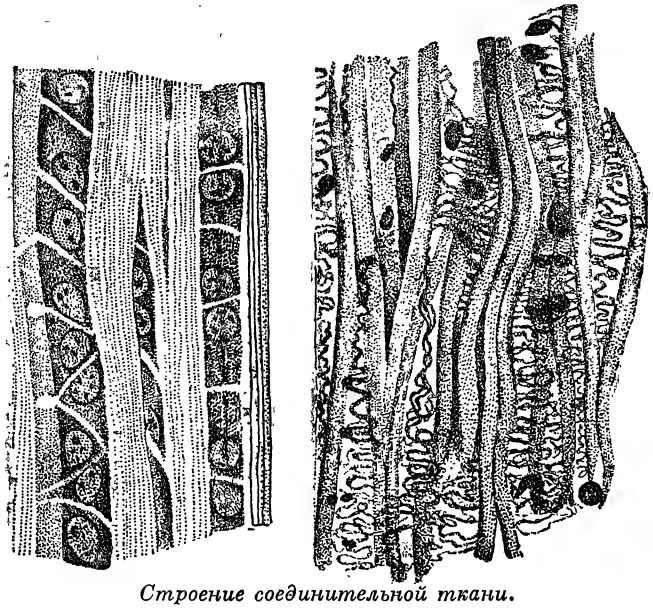
Строение поперечнополосатого мускульного волокна.



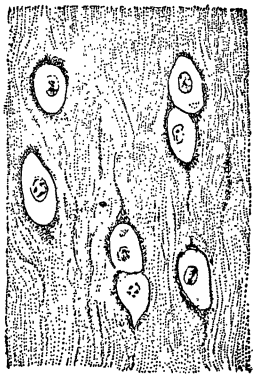
Костная ткань: к — костные клетки, м — межклеточное вещество.



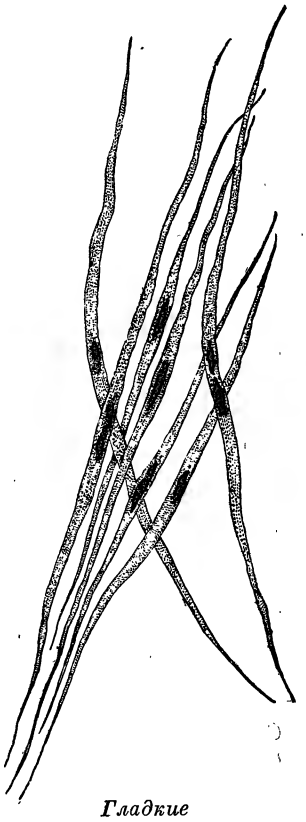
Протоплазматические мостики (м) между клетками.



Строение соединительной ткани.



Строение хряща



Гладкие мускульные волокна.

развиваются позже за счет тех или иных клеток. Клетки тканей в животном организме не всегда отделены одна от другой, часто они связаны между собой протоплазматическими мостиками. Такие же протоплазматические мостики есть и у растений. Связь между клетками осуществляется также диффузией растворенных веществ из клетки в клетку.

Очень любопытно, что в животном организме есть такие ткани, в которых отдельные клетки не различимы. Замечательным примером может служить мышечная ткань скелетных мышц человека, всех позвоночных животных, некоторых моллюсков и насекомых.

В отличие от гладких мышц такие поперечнополосатые мышцы состоят из более крупных мускульных волокон. Под микроскопом видно, что на волокне правильно чередуются темные и светлые поперечные полосы, чего нет у гладких мышц. При более подробном изучении видно, что волокно состоит из многих более тонких волоконец, сложенных в пучки. Каждый пучок одет снаружи тонким слоем протоплазмы, в которой находятся многочисленные ядра, и покрыт тончайшей оболочкой. Мускульные волоконца пучка могут сокращаться.

Поперечнополосатое мускульное волокно не соответствует одной клетке. Это более сложное образование. В зародышевом развитии такие волокна образуются из особых отдельных клеточек, называемых миобластами.

ОРГАНИЗМ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ

Итак, тела растений и животных состоят из многих клеток, межклеточных веществ и более сложных соединений клеток. Но различные клетки в организме приспособлены к различным видам жизнедеятельности. Однако живой организм — не простая совокупность клеток. Все клетки, ткани и органы тесно связаны между собой и составляют единое целое. Именно потому, что различные клетки специализированы в различных направлениях, они не могут жить без других клеток. Мускульное волокно или нервная клетка, как и многие другие клетки организма, не могут питаться непосредственно. Пища переваривается в кишечнике, оттуда поступает в кровь и кровью доставляется клеткам мускулов и нервов в усвояемом виде. Клетки корня и многих других органов зеленого растения не могли бы жить без зеленых клеток мякоти листа. Вот почему клетки многоклеточных животных и растений, выделенные из организма, не могут долго жить и неизбежно погибают. В этом их отличие от одноклеточных и некоторых низших многоклеточных растений и животных (см. ст. «Простейшие животные»).

РАЗМНОЖЕНИЕ КЛЕТОК

Сколько клеток в теле взрослого человека или крупного животного? Сколько их у дуба или липы? Многие миллионы. Но и человек, и собака, и дуб начали свое существование с одной оплодотворенной яйцевой клетки. Пока организм растет и развивается, размножаются и его клетки, да и позже, когда организм достигнет предельного роста, размножение клеток не останавливается, так как молодые клетки необходимы для замены отмирающих. Многолетние растения обладают, кроме того, неограниченным ростом. Множество клеток сбрасывает дерево в опадающих осенью листьях, но еще больше клеток появляется весной в новой листве.

Это возможно только потому, что клетки размножаются. Однако к размножению способны далеко не все клетки многоклеточного организма. Многие из них приспособлены к определенным ограниченным видам жизнедеятельности и утратили способность размножаться. У животных не размножаются, например, нервные и мускульные клетки, эритроциты крови. Новые же такие клетки образуются из особых неспециализированных клеток.

У красных кровяных телец—эритроцитов нет ядра, и размножаться они не способны. В крови человека они живут всего около 30 дней, а затем погибают. Между тем эритроциты нужны организму в огромном количестве, так как они доставляют кислород из легких во все части тела. Достаточно сказать, что в кубическом миллиметре крови здорового человека около 5 млн. эритроцитов.

Как же пополняется число эритроцитов в крови? Эритроциты образуются в так называемых кровотворных органах, а именно в костном мозгу, в результате размножения особых клеток, имеющих ядра.

У высших растений делящиеся клетки сосредоточены преимущественно в определенных местах растений или в определенных тканях. Так, например, почки и новые побеги образуются размножением клеток только в точке роста растения: корень растет в длину размножением клеток кончика корня, стебель утолщается за счет размножения клеток особой ткани — камбия.

ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

Чтобы понять процесс размножения клеток, необходимо ознакомиться подробнее со строением клеточного ядра, так как его роль в делении клетки особенно велика.

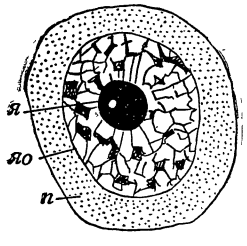
Ядро и протоплазма есть в каждой живой полноценной клетке. Многочисленные опыты расчленения клеток показали, что ни протоплазма без ядра, ни ядро без протоплазмы существовать не могут и погибают. Понятно поэтому, что на строение ядра ученые обращали особое внимание.

Изучение ядра показало, что на различных этапах жизни клетки оно выглядит неодинаково. У ядра в неделящейся, но растущей клетке иное строение, чем во время деления. Строение ядер неделящихся клеток довольно разнообразно. В наиболее типичных случаях различают в ядре ядерную оболочку и жидкое содержимое ядра, в котором часто заметны одно или несколько плотных телец — ядрышек. Кроме того, в ядре можно иногда наблюдать тончайшую сеть переплетающихся нитей.

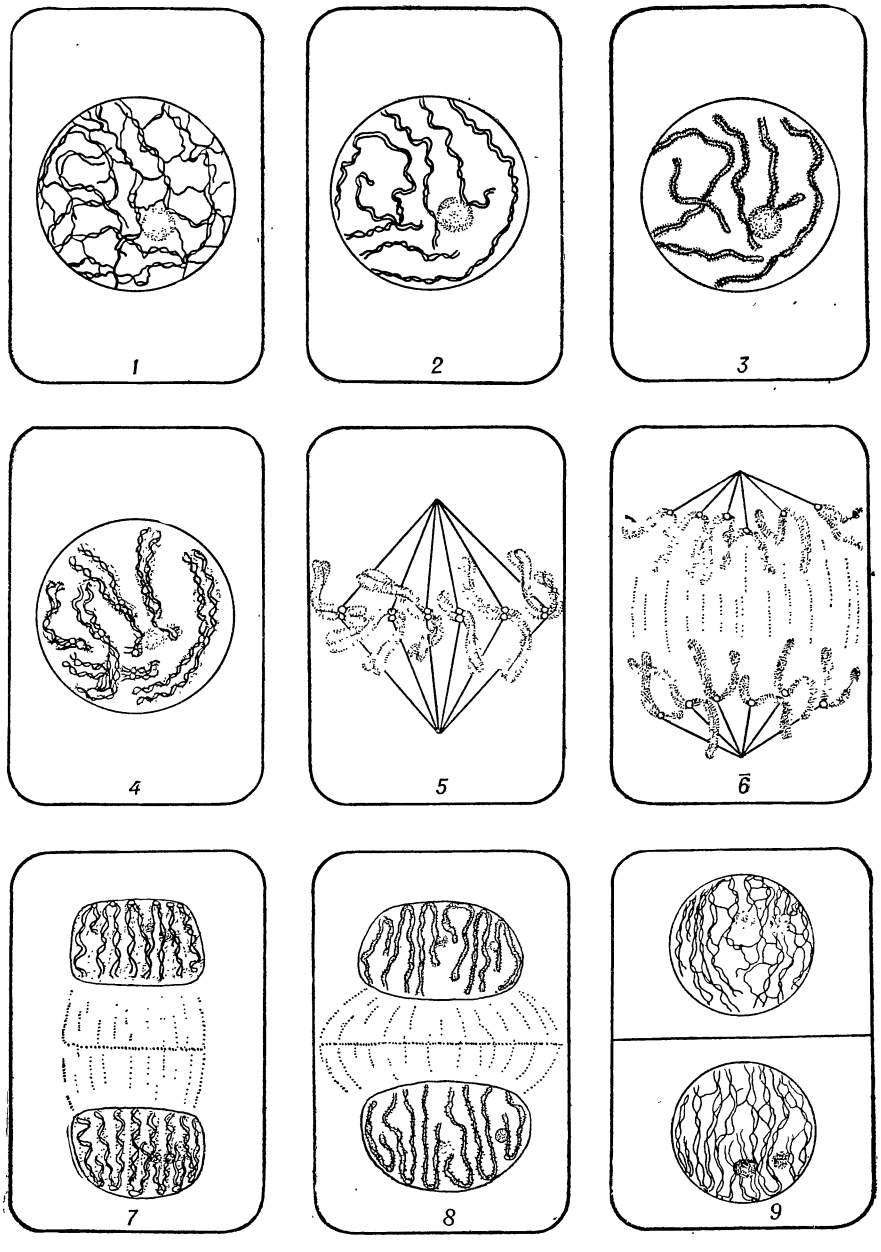
По-другому выглядит строение ядра перед началом деления клетки. В ядре происходит ряд изменений, закономерно следующих одно за другим, и, что особенно важно, эти изменения происходят очень сходно у всех растений и животных.

Под микроскопом в начале деления клетки можно различить в ядре нити, спутанные в плотный клубок (*1*).

Немного позже клубок становится более рыхлым, и отчетливо видно, что он действительно состоит из отдельных нитей (*2*). Эти нити получили название хромосом, что в переводе с греческого означает «окрашивающиеся тельца». (Следует сказать, что при изучении ядра применяют особые краски, которые по-



Строение ядра клетки: п — протоплазма, яо — ядерная оболочка, я — ядрышко.



Фазы деления клетки.

разному окрашивают разные части ядра.) На следующей стадии деления клетки хромосомы становятся короче и толще (*3*, *4*). При этом обнаружено замечательное явление. В клетке каждого вида растения или животного определенное количество хромосом. Так, например, в клетке червя аскариды 4 хромосомы, в клетке ржи — 14, в клетке человека — 48 хромосом. В одной и той же клетке хромосомы могут отличаться друг от друга формой и величиной. Но во всех делящихся клетках определенного вида животного или растения набор хромосом одинаков.

Индивидуальные различия между хромосомами дали возможность установить, что для каждой хромосомы есть в клетке парная ей. В клетках ржи 14 хромосом — семь пар; у человека в клетке 48 хромосом — 24 пары.

На следующей стадии деления клетки оболочка ядра растворяется. К этому времени в протоплазме образуется так называемое веретено деления. Оно состоит из тончайших протоплазматических нитей, сходящихся к двум противоположным полюсам клетки. Хромосомы располагаются по экватору веретена (*5*). В это время становится заметным, что каждая из хромосом начинает расщепляться продольно на две дочерние. Расщепившиеся хромосомы прикрепляются к нитям веретена и расходятся к полюсам, так что из каждых двух дочерних хромосом одна отходит к одному полюсу, а другая — к другому (*6*). В результате к каждому полюсу отходит столько хромосом, сколько их было в материнской клетке. Если в ней было 48 хромосом, то к каждому полюсу веретена отойдет также 48 хромосом. Другими словами, каждому размножению клетки предшествует закономерное размножение хромосом.

Затем хромосомы удлиняются, становятся более тонкими и собираются в клубок. Одновременно вокруг хромосом формируются ядерные оболочки двух дочерних ядер (*7*), а там, где был экватор веретена, появляется перетяжка (*8*), делящая материнскую клетку на две дочерние (*9*).

Так происходит деление подавляющего большинства клеток растений и животных.

Изучение деления клеток показало:

1. Клеткам каждого вида животного или растения свойственно определенное число хромосом.

2. Хромосомы парны, т. е. в одном и том же ядре каждой клетки хромосомы представлены двумя подобными образованиями.

3. Перед делением клетки каждая хромосома размножается, расщепляясь продольно, в результате чего ядра дочерних клеток получают то же количество хромосом, какое было в материнской клетке.

Все это приводит к выводу, что хромосомы — очень важная часть клетки. Между протоплазмой и ядром происходит постоянное взаимодействие, связанное с обменом веществ и сложнейшими биохимическими процессами, происходящими в клетке. Размножение хромосом при делении клетки показывает, что в результате этого процесса в клетке формируются хромосомы, подобные существующим.

Многочисленные опыты дают основание полагать, что хромосомы представляют собой те части клеток, от которых зависят наследственные особенности каждого вида растений или животных.

Пожалуй, самое замечательное в органическом мире состоит в том, что всякое живое существо начинает свою жизнь с одной клетки — оплодотворенного яйца. И вот в тысячах тысяч поколений клеток сохраняется определенное количество хромосом и индивидуальность каждой из них.

Двойное и одинарное количество хромосом в клетках растения наяды.

Чем же объясняется парность хромосом в клетках? Почему каждая хромосома представлена в клетке двумя подобными образованиями? Каков биологический смысл этого явления? В живых организмах происходят и такие деления клеток, при которых число хромосом в дочерних клетках уменьшается вдвое — из каждой пары остается одна хромосома. Это происходит при созревании половых клеток. Поэтому в обычных условиях в зрелом яйце и в зрелом сперматозоиде животного имеется половинное количество хромосом — по одной из каждой пары. При оплодотворении, т. е. при слиянии двух созревших половых клеток, сливаются и их ядра. В результате в оплодотворенном яйце будет снова полное (парное) количество хромосом.

Значит, в оплодотворенном яйце половина хромосом — отцовские, а половина — материнские. Это соотношение сохраняется во всех клетках развивающегося организма, так как при всех делениях клеток хромосомы размножаются.

ЧТО ТАКОЕ НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И КАК ОНА ИЗМЕНЯЕТСЯ

Из опыта повседневной жизни мы хорошо знаем, что потомство всегда повторяет черты того вида организмов, к которому принадлежат родители. Иными словами, из посеянных семян овса вырастает овес со всеми особенностями этого растения, а из семян фасоли развивается фасоль. При этом часто бывает большое сходство между родителями и потомством. Такое свойство организмов называется наследственностью. Но в большинстве случаев потомство не повторяет полностью индивидуальные черты родителей. Например, многие растения сильно отличаются от своих родителей окраской цветков или плодов. Здесь уже проявляется другое свойство наследственности, а именно ее изменчивость.

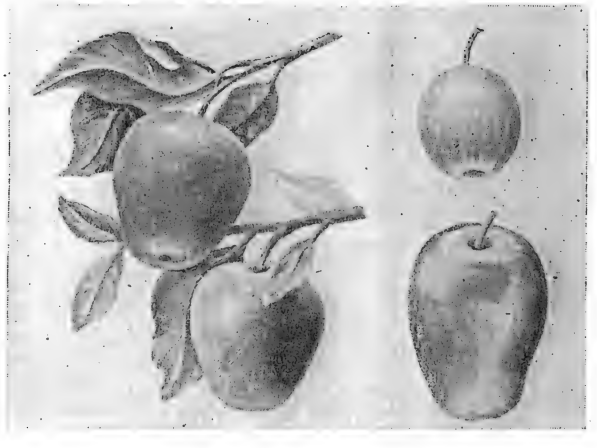
Такие изменения происходят, во-первых, из-за индивидуальных особенностей родительских организмов и, во-вторых, из-за того, что изменения в окружающей среде влияют на организм и вызывают в нем самом изменения. Некоторые из этих изменений могут передаваться потомству.

В науке существуют две точки зрения. Одни ученые утверждают, что наследственность связана только с ядром клетки и с хромосомами, которые в нем находятся. Они утверждают, что изменения, происходящие от воздействия окружающей среды на организм, не влияют на наследственность и не передаются потомству, что условия окружающей среды не изменяют наследственные свойства, а если изменяют, то незначительно. Доказывая это, немецкий ученый Вейсман ставил опыты. Он отрезал хвосты у мышей в ряде поколений и наблюдал, что потомство от бесхвостых мышей рождалось всегда с хвостами.

Чтобы понять, почему эти опыты Вейсмана неубедительны, нужно сравнить их с результатами исследований И. В. Мичурина и его последователей, которые по-другому расценивают влияние внешних условий на наследственность. Последователи Мичурина считают, что наследственные свойства связаны не только с ядром, но и с другими частями клетки, и что изменение условий существования значительно влияет и на изменение наследственных свойств.

И. В. Мичурин доказал, что условия окружающей среды резко влияют на организм и на его наследственные свойства, однако не на всех стадиях его жизни. Влияние внешних условий на наследственность особенно сказывается в молодом возрасте растения, когда оно еще очень пластично. В это время, изменяя условия существования, можно изменить и само растение, и его наследственные свойства. В молодом возрасте, как говорил Мичурин, легко «расшатать консерватизм» (устойчивость) наследственности. После этого под влиянием тех же окружающих условий формируется новая наследственность, т. е. новые наследственные качества. Особенно пластичны молодые гибридные организмы, т. е. растения, которые произошли от скрещивания различных сортов или даже видов.

И. В. Мичурин изучал многолетние древесные (плодовые) культуры. Его последователь акад. Т. Д. Лысенко изучал законы наследственности и ее изменчивости у однолетних сельскохозяйственных растений. Он создал теорию стадийного развития растений (см. ст. «Как живет растение»). Согласно этой теории, клетки и ткани растения качественно изменяются под влиянием суммы условий внешней среды и благодаря этим изменениям растение может цвести и плодоносить. Качественные изменения происходят в определенные периоды, которые получили название стадий. Первая стадия — стадия яровизации, вторая — световая стадия. В стадии яровизации растение еще так пластично, что можно, изменив привычные для него условия существования,



Кандиль-китайка. Справа — производители: мелкая — Китайка и крупный — Кандиль-синап; слева — гибрид.

изменить и его наследственные свойства. Озимые культуры обычно проходят стадию яровизации при температуре от нуля до 5° тепла.

Если озимое растение высеять весной, то оно за лето не выколосится. Если же семена такого растения подвергнуть яровизации, их можно сеять и весной: они дадут колос в это же лето. Яровизация озимых культур состоит в том, что их семена выдерживают определенное время при повышенной влажности и определенной температуре. Семена, например, озимой пшеницы выдерживают 40 дней при температуре от +3° до +5°, причем в семена подливают воду в количестве 55% от веса семян.

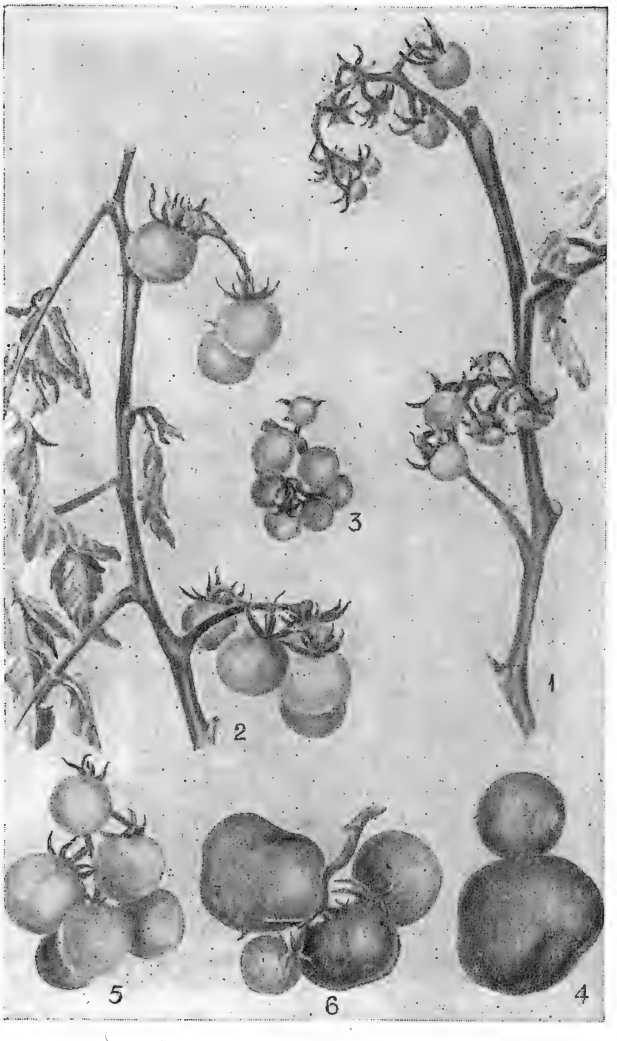
Чтобы изменить наследственные свойства озимого растения, проводят многократную неполную яровизацию. Семена, например, озимой пшеницы яровизируют не 40, а 35 дней. Такие семена закончат стадию яровизации уже в земле, но не за 5, а за 15—20 дней. Растения, выросшие из этих семян, выколосятся в то же лето. На следующую весну семена прошлогоднего урожая так же подвергают неполной яровизации и высевают. Повторяя это 2—3 года, получают из озимой пшеницы яровую.

Так же можно превратить и яровую пшеницу в озимую. Если яровую пшеницу высеять осенью, большая часть семян погибнет, но примерно один процент семян все же перезимует, даст весной ростки, которые летом выколосятся. В первый год посева обычно происходит расшатывание наследственности, во второй год формируется новая наследственность, а уже в дальнейшие годы новая наследственность закрепляется.

Почему же Т. Д. Лысенко и его ученикам удалось изменить наследственные свойства растений, а у Вейсмана, отрубавшего хвосты мышам, этого не получалось?

Объяснить это можно так. Когда мы в стадии яровизации изменяем у растения условия его существования, в нем изменяется характер обмена веществ (питания, дыхания и других процессов). Мы заставляем растение иначе относиться к окружающим условиям. Когда же отрезались хвосты у мышей, это никак не влияло на обмен веществ, и никаких изменений наследственности в опытах не могло быть.

Новую наследственность можно сформировать, не только изменяя внешние условия в стадии яровизации. И. В. Мичурин достигал этого, используя свой метод ментора. Получив гибридный сеянец, И. В. Мичурин нередко прививал его к тому растению, свойство которого он хотел получить у гибрида. Так, например, был окончательно создан сорт яблони Кандиль-китайка (см. ст. «И. В. Мичурин и его учение»).



1 — томат Мексиканский 353 (контрольный экземпляр); 2 — на томат Мексиканский 353 (подвой) привит Альбино (привой); 3 — кисть с плодами томата Мексиканский 353 (исходная форма); 4 — плоды томата Альбино (исходная форма); 5, 6 — гибриды.

У однолетнего растения, например томата, можно получить вегетативные гибриды. Для этого один сорт томата прививают на другой. Например, желтоплодный помидор сорта Альбино был привит на подвой мелкоплодного красного сорта Мексиканский 353. На желтоплодных привоях вырастали плоды различной

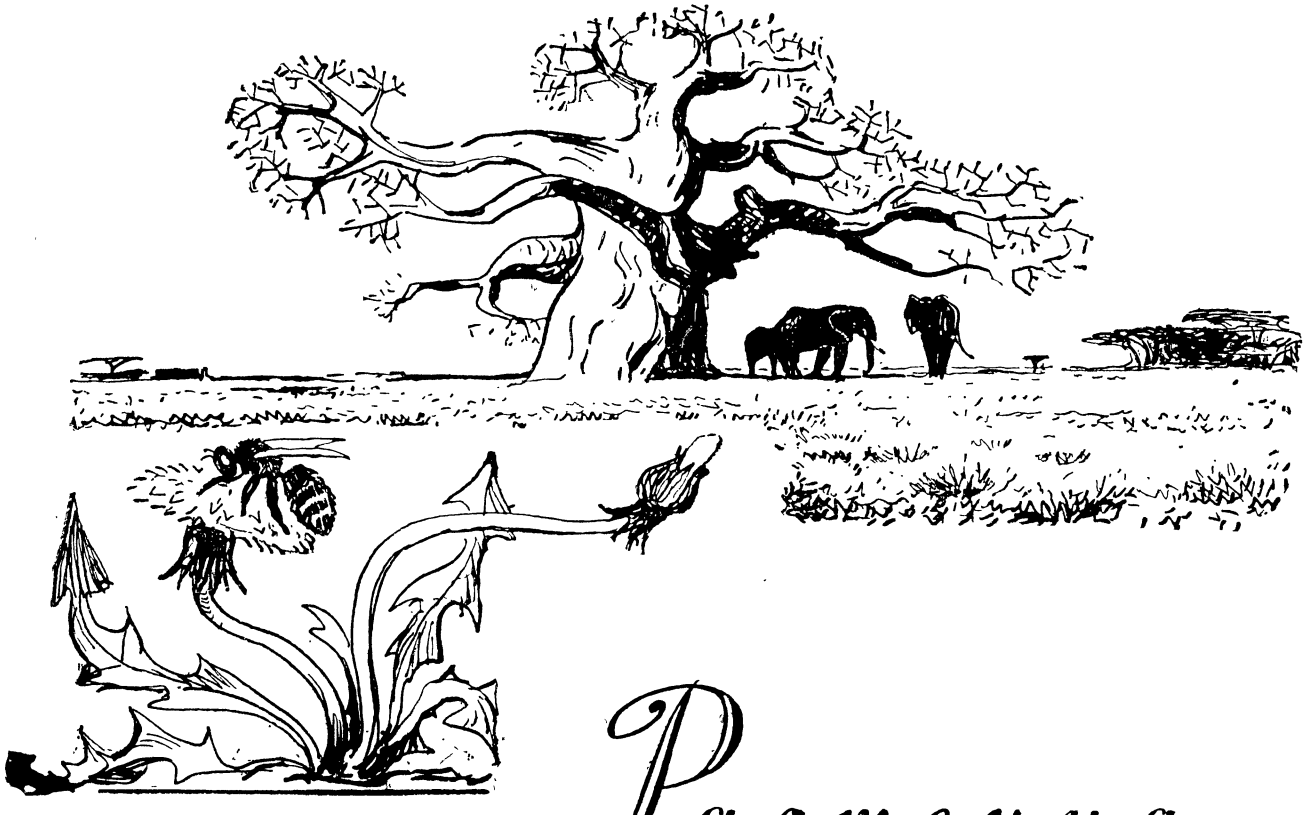
окраски, в том числе и красные. Из семян красного плода выросли растения с плодами различного цвета: малиновой окраски, ярко-красные, беловато-желтые, как у Альбино, и ярко-желтые, не сходные ни с привоем, ни с подвоем.

Иными словами, вегетативной гибридизацией удалось получить то же самое разнообразие потомства, какое бывает обычным при половой гибридизации (скрещивании). Этим подтверждается мнение Т. Д. Лысенко, что и половую и вегетативную гибридизацию можно рассматривать как процесс обмена веществ между двумя организмами.

Таким образом, к обычному способу создания новых форм растений — половым скрещиванием — мичуринская наука добавила еще два: воздействие внешней среды во время прохождения стадии яровизации и получение вегетативных гибридов. Кроме того, следует отметить, что И. В. Мичурин внес много нового и в подбор родительских пар при скрещивании, выбирая для этого растения, далекие по географическому или систематическому положению.

Совершенно ясно, что далеко не всякий опыт приводит к положительному результату, не все опыты с прививками или скрещиванием дают новые формы. Но, идя этими путями, действительно можно получать новые формы растений. Способ вегетативной гибридизации интересен и тем, что новые формы однолетних и многолетних растений можно создавать не только половым путем.

Благодаря исследованиям преобразователя природы И. В. Мичурина и его последователей стало возможным управлять наследственностью растений.



Растения в природе

КАК ЖИВЕТ РАСТЕНИЕ

На первый взгляд растение кажется нам неподвижным. Обычно оно укреплено в почве и живет годы и даже сотни лет на одном и том же месте. Но, внимательно присмотревшись к растению и немного изучив его жизнь, можно убедиться в том, что такое представление неверно. Размеры растения увеличиваются, оно растет и развивается: образует листья, побеги, цветки, плоды, семена. У трав,например у культурных злаков (рожь, пшеница, овес), рост и развитие идут быстро. Весной после посева на темной почве появляются первые ростки пшеницы, и поле становится зеленым. Через месяц пшеница начинает куститься, а затем на ней появляются колосья. Поле постепенно желтеет, в колосьях вызревают зерна. А в конце лета убирают урожай. Для того чтобы произошли все эти изменения, в органах растений — в листьях, стеблях и корнях — происходят сложные процессы питания. Растение усваивает питательные вещества из окружающей среды,

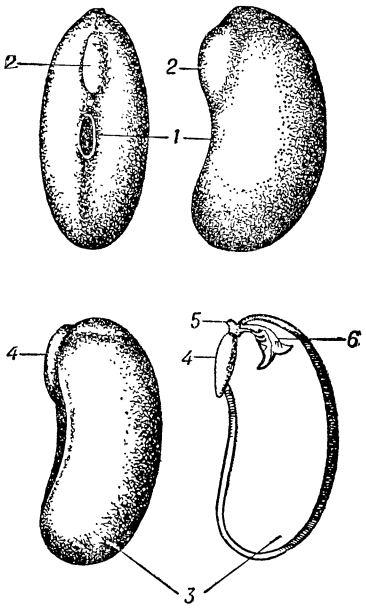
перерабатывает их и одновременно выделяет из себя ненужные ему вещества. Чтобы понять, как это все происходит, надо знать прежде всего, что представляет собой растение и каковы особенности его строения.

КАК УСТРОЕНО РАСТЕНИЕ

Сделаем острой бритвой тонкий, тоньше папиросной бумаги, срез с корня, стебля или листа растения. Срез этот поместим между двумя стеклышками и рассмотрим его в микроскоп. Мы увидим, что срез растения, а значит и любая его часть, состоит из маленьких ячеек — так называемых клеток.

Растительная клетка представляет собой как бы небольшую эластичную коробочку с кубической, округлой или вытянутой формой стенок. Оболочка клетки состоит из клетчатки. Она очень тонка, и под микроскопом сквозь нее можно увидеть полужидкое бесцветное содержимое клетки. Это самая важная часть клетки. Она получила название протоплазмы, т. е. простейшего живого вещества. Именно в протоплазме происходят дыхание растения и превращения питательных веществ. Протоплазма — сложное химическое вещество, в котором основную роль играют белки. Внутри клетки видна под микроскопом и вторая ее существенная часть — ядро. Обычно это — небольшое шаровидное или слегка удлиненное образование, несколько более плотное, чем протоплазма. Размеры растительных клеток неодинаковы, в среднем их длина около 0,1 *мм*. Клетки некоторых растений, например в плодах апельсина и арбуза, так велики, что их можно увидеть и без микроскопа.

В растениях много воды. Клубни картофеля на четыре пятых состоят из нее, а морковь — на девять десятых. В жидкой протоплазме наибольшее количество воды сосредоточено в так называемых вакуолях, отделенных от остальной протоплазмы особым уплотненным слоем. В вакуоли находится клеточный сок — водный раствор ряда веществ. В нем могут быть растворены яблочная, лимонная, щавелевая и другие органические кислоты. Не следует, однако, думать, что яблочная кислота находится только в яблоках, а лимонная — только в плодах лимона. Все эти кислоты растворены в клеточном соке почти всех растений, но в разных количествах.



Семя первого типа (фасоль): 1 — рубчик, место, которым семя прикреплялось к растению; 2 — выступ кожуры, под которым находится корешок зародыша; 3 — одна из двух семядолей без кожуры; 4 — корешок; 5 — стебелек; 6 — почечка.

В клеточном соке растворены также сахар, соли, красящие вещества — так называемые пигменты. В клеточном соке плодов — арбуза, груши, винограда — много сахара. Незрелые плоды обычно очень кислы либо имеют вяжущий вкус, потому что в них много кислот или дубильных веществ и мало сахара. У столовой свеклы корень красный, так как в его клеточном соке растворен особый пигмент — антоциан.

Клетки растения прочно склеены друг с другом особым пектиновым веществом. Они соединены друг с другом, как кирпичи в стене: каждая клетка примыкает к половинкам двух клеток смежного ряда. Таким расположением клеток достигается наибольшая прочность растительных тканей.

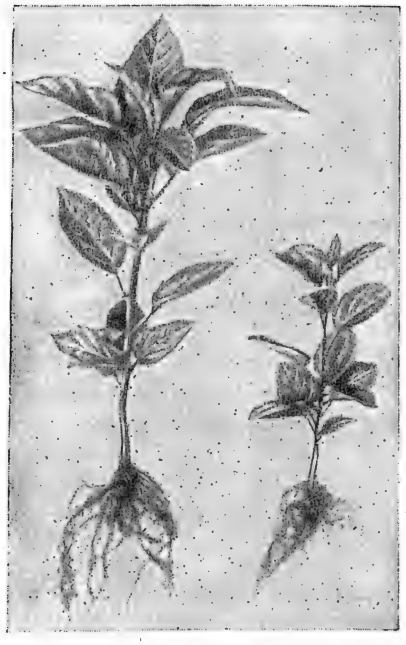
Растение начинает свое развитие из маленького семени и может стать большим деревом. Как же происходит такой рост? Как увеличиваются высота и объем растения? Это зависит прежде всего от увеличения количества клеток. Растение питается, образовавшиеся при этом органические вещества перерабатываются в вещества самой протоплазмы, клетка начинает делиться, и из одной клетки образуются две (см. ст. «Клеточное строение растений и животных»).

СТРОЕНИЕ И ПРОРАСТАНИЕ СЕМЕНИ

Семя представляет собой маленькое растение, образовавшееся в материнском организме. Оно возникает из семязачатка (семяночки), находящегося внутри завязи — части цветочного пестика. В семени содержится значительный запас органических веществ, предназначенных для питания его, когда оно начнет прорастать. В семени накоплены содержащие азот соединения (белки и безазотистые соединения) и углеводы (крахмал). Пшеничная мука состоит преимущественно из крахмала,

Если щепотку муки положить в марлю и промыть водой, на марле останется клейковина — растительный белок. Зерно пшеницы, раздавленное на чистой белой бумаге, оставляет жирное пятно, так как в семени накоплены и жиры.

Семена растений можно разделить на два типа. К первому типу относятся, например, семена бобовых растений. Каждое семя этого типа состоит из зародыша и покрывающих его оболочек. Зародыш в свою очередь состоит из нескольких частей: почечки (зачаток стебля и листьев), корешка и семядолей. Семена этого типа довольно крупны (горох, фасоль), в их семядолях откладываются запасы питательных веществ.



Стратификация улучшает прорастание семян. На рисунке два яблоневых проростка одного возраста: налево — из семени, подвергнутого стратификации, направо — из семени, не подвергнутого стратификации.

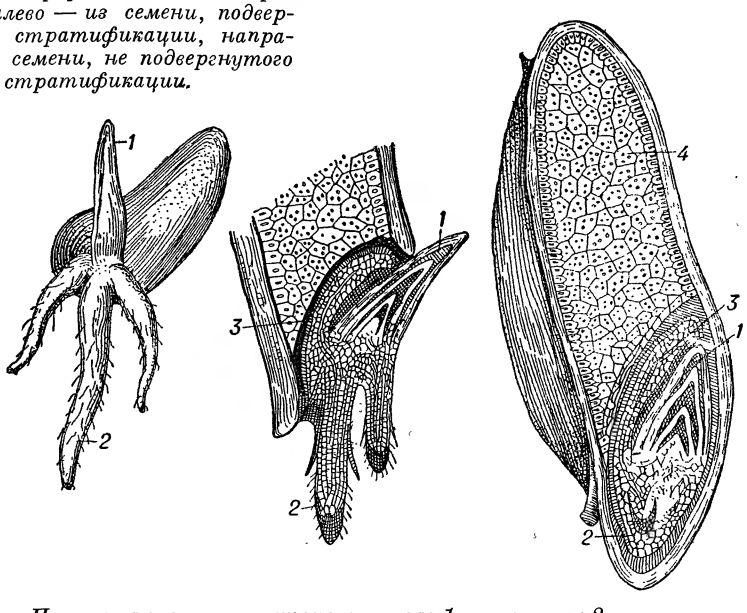
В семенах второго типа, кроме зародыша, оболочек и одной семядоли (щитка), есть еще запасная ткань — эндосперм. Зародыш у таких семян (их называют плодами-зерновками) невелик, например у пшеницы. Щиток играет совершенно другую роль, чем семядоли семян первого типа: в нем находятся вещества, способствующие растворению крахмала, накопленного в эндосперме.

Большинство семян прорастает не сразу же после своего образования, а только весной. Они должны пройти так называемое послеуборочное дозревание (состояние покоя). У наших хлебных злаков состояние покоя длится всего 20 — 30 дней.

У других растений, например у косточковых (слива, вишня, черешня) и семечковых пород (яблоня, груша), период дозревания длится довольно долго. Чтобы весной вызвать дружное прорастание таких семян, их еще зимой подвергают стратификации: закладывают в ящик слоями, пересыпанными влажным песком, и выдерживают несколько месяцев при температуре от 2 до 4° тепла. У семян таких растений, не подвергнутых стратификации, всхожесть понижена, а проростки хилые.

В сухих семенах пшеницы влажность не должна превышать 14%. В семенах некоторых растений влажность еще меньше. А в листьях, например, количество воды достигает 85%. Поэтому все жизненные процессы в семенах идут крайне медленно. Когда содержание воды в семенах пшеницы увеличивается на 5—10%, в них начинается интенсивное дыхание и при этом выделяется тепло. Семена нагреваются, и, если они лежат в кучах, их температура может подняться так высоко, что они даже обуглятся.

В сухом семени протоплазма густая, твердая, и жизнь в нем как бы замирает. По виду не отличишь мертвое семя от живого. Но различие между ними быстро обнаружится, если дать семенам воду, температуру около +20° и доступ кислорода: живое семя прорастет, а мертвое покроется плесенью и сгниет. Таким способом и проверяют всхожесть семян перед посевом.



Прорастание семени второго типа: 1 — почечка; 2 — корешки с корневыми чехликами; 3 — семядоля (щиток); 4 — эндосперм, ткань с питательными веществами.

У семян различных растений всхожесть сохраняется по-разному. Например, семена тополя, ивы и кофе теряют всхожесть за несколько

недель, а семена тыквенных и некоторых бобовых сохраняют ее несколько лет, но их всхожесть с каждым годом становится меньше и меньше. Объясняется это тем, что жизненные процессы в сухом семени, хотя и замедленны, но все же существуют: семена живут, старятся без прорастания и постепенно отмирают.

Что же происходит в семенах при прорастании? Проникшая в клетки вода вызывает набухание протоплазмы, оболочки, ядра и других частей клетки. Протоплазма клеток состоит из коллоидов, способных набухать. (К коллоидам, или клееобразующим веществам, относятся, например, желатин, гуммиарабик.) В семени много коллоидов; впитывая воду, они набухают и расширяются. Протоплазма становится жидкой, и в ней начинается интенсивное дыхание — окисление, выделение углекислого газа и воды, а также образование необходимых растению новых органических веществ. Чтобы дыхание не прекращалось, семени нужны органические вещества — углеводы или жиры, состоящие из трех химических элементов: углерода, водорода и кислорода. Сахар растворяется в воде, крахмал же только набухает. А в семенах растений чаще всего отложены запасы крахмальных зерен. Как же растение использует эти запасы? В протоплазме образуются особые сложные вещества — ферменты, катализаторы, ускоряющие ход химических процессов в клетке. Сами ферменты при превращении вещества не растрачиваются, и потому их небольшое количество способствует превращению огромной массы вещества. В клетках растений много различных ферментов, так как каждый фермент способствует только одной какой-нибудь химической реакции. Протоплазма зародыша в семени образует фермент диастазу. Этот фермент проникает в клетки эндосперма и превращает отложенный там крахмал в растворимый сахар. Таким же образом, с помощью ферментов, зародыш переводит запасенные в семени белки и другие вещества в растворимую форму и образует новые массы протоплазмы.

Начинается рост растения. Пройдет несколько дней, зазеленеют листья и растение начинает питаться уже не за счет запасов, отложенных в семени, а самостоятельно усваивая нужные ему вещества из почвы и воздуха.

КАКУЮ РОЛЬ ИГРАЕТ ЗЕЛЕНЫЙ ЛИСТ

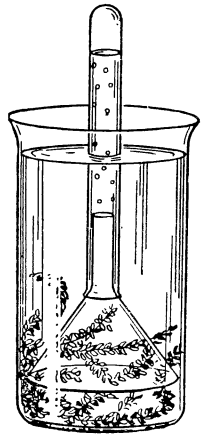
Почти двести лет назад шведский ученый Шееле открыл газ кислород, а затем, независимо от него, этот газ открыл английский химик Джозеф Пристли. Французский ученый Лавуазье установил, что этого газа в атмосферном воздухе 21%. Пристли заинтересовался: откуда же поступает кислород в атмосферу, если он постоянно тратится при дыхании животных, человека и при горении? И он нашел ответ в зеленом листе.

В 1771 г. Пристли доказал с помощью простого опыта, что животные делают воздух непригодным для дыхания, а растения его «очищают». На окне, освещенном солнцем, он накрыл стеклянным колпаком живую мышь. Через несколько часов мышь сдохла от недостатка кислорода. Но когда Пристли поместил под колпак вместе с мышью веточку мяты, мышь чувствовала себя как обычно, и не испытывала недостатка в кислороде. Открытие Пристли произвело на современников громадное впечатление. Но вскоре оказалось, что этот опыт удается далеко не всегда, даже у самого Пристли.

В 1779 г. голландец Ян Ингенхуз уточнил опыт Пристли. Он выяснил, что зеленое растение «очищает» воздух только на солнечном свету. Еще большую ясность внес в этот загадочный опыт швейцарский ботаник Жан Сенебье. В 1782 г. он окончательно установил, что днем при солнечном свете зеленое растение выделяет кислород. И, наконец, он доказал, что зеленое растение «очищает» воздух не потому, что оно дышит, а в связи с его углеродным питанием. Растение поглощает из воздуха углекислый газ и расщепляет его на кислород и углерод. Кислород оно освобождает в атмосферу, а из углерода и воды образует в своем организме безазотистые вещества — углеводы (крахмал, сахар). Впоследствии этот процесс был назван фотосинтезом («образованием вещества на свету»).

Чтобы узнать подробнее, как это происходит, надо заглянуть в зеленую лабораторию растения — в клетку. Зеленый цвет листа зависит от особых зеленых, так называемых хлорофилловых, зернышек, или хлоропластов. Почти у всех растений хлоропласты шаровидные или слегка вытянутые. Они такие же живые образования клетки, как протоплазма и ядро, и даже могут делиться путем простой перетяжки. В каждой клетке несколько десятков, а иногда и свыше сотни хлоропластов. Они со-

Хлоропласты в клетке листа у мха мниума.



Выделение кислорода водяным растением элодеей.

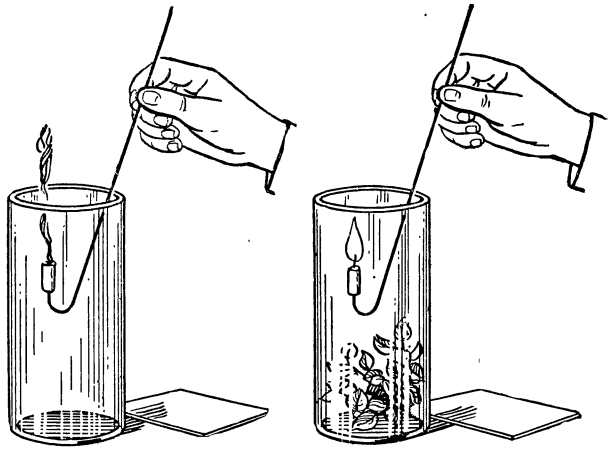
стоят из бесцветной протоплазматической основы и зеленого пигмента—хлорофилла. Кроме хлорофилла, в хлоропластах есть и желтые пигменты. Понижение температуры разрушает хлорофилл, но не действует на желтый пигмент. Поэтому осенью, когда воздух становится холоднее, листья начинают желтеть.

Как всякое окрашенное тело, хлорофилл поглощает световые лучи. Знаменитый русский ученый К. А. Тимирязев доказал, что зерна хлорофилла поглощают не все видимые лучи спектра, а только красные и сине-фиолетовые. Фотосинтез может совершаться только на свету и только в зеленых частях растения. Зеленые лучи хлорофиллом не поглощаются. Этим и объясняется их зеленая окраска.

Водяные растения выделяют на свету пузырьки газа. В том, что этот газ — кислород, можно убедиться на простом опыте. В банке с водой покрывают опрокинутой воронкой ветки водяного растения элодеи. На узкий конец воронки одевают пробирку, наполненную водой. Ветки элодеи начнут выделять пузырьки газа, которые пройдут в пробирку и вытеснят из нее воду. Если в этот газ внести тлеющую лучинку, она сразу же вспыхнет ярким пламенем.

Из атмосферы проникает в растение углекислый газ. Он состоит из углерода и кислорода. В зеленом хлоропласте под влиянием солнечного света, поглощенного хлорофиллом, углекислый газ соединяется с водой и из этого соединения образуются частицы крахмала или сахара. При такой химической реакции часть кислорода освобождается и выделяется в атмосферу.

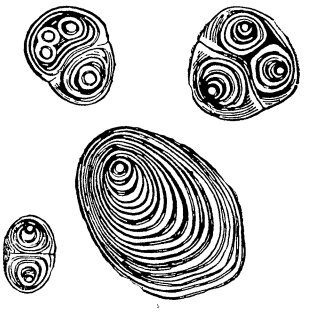
Крахмал в хлоропластах легко обнаружить, так как он окрашивается йодом в синий цвет. Если на разрез картофельного клубня капнуть слабым раствором йода, белая поверхность разреза станет синей. Такой же опыт можно провести и с зеленым листом. Комнатное растение — герань или бальзамин — ставят на 2—3 дня в темноту. За это время весь крахмал в листьях растворится и перейдет в сахар. Чтобы убедиться в этом, один из листьев опускают в спирт, лист обесцвечивается, а затем его кладут в



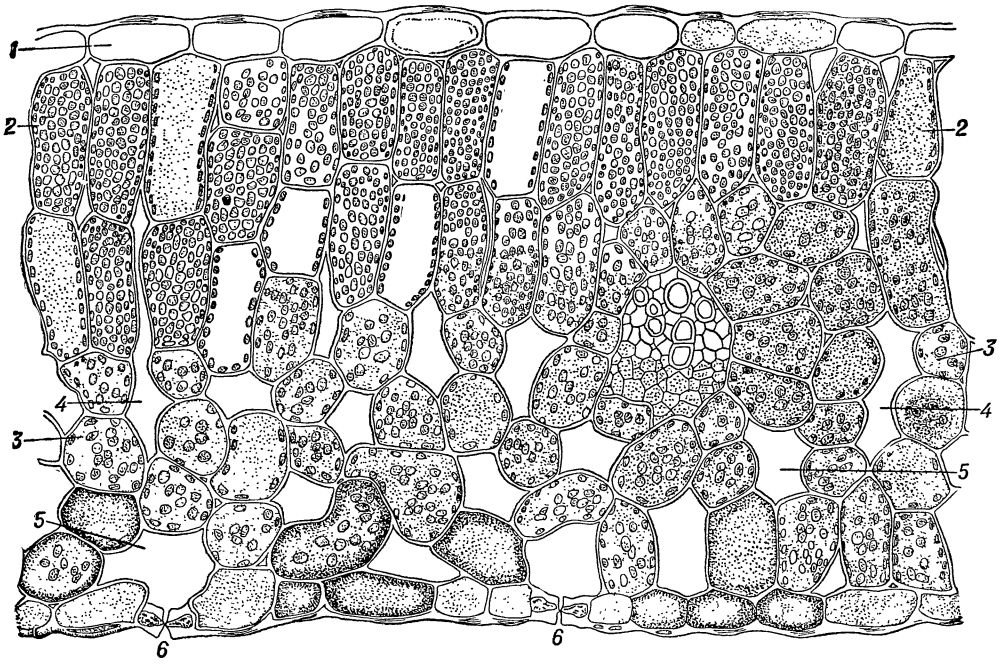
Выделение кислорода наземным растением. В цилиндре горела и погасла свеча. В него бросили растение, и цилиндр некоторое время был накрыт крышкой. В нем накопился кислород и свеча, опущенная в него, не гаснет.

слабый раствор йода. Если лист не посинеет, значит, весь крахмал в нем уже растворился. С выдержанного в темноте растения срезают несколько листьев и ставят их черешками в стакан с водой. Часть каждого листа закрывают черной бумагой или фольгой (металлической оберткой конфет). Стакан с листьями ставят на несколько часов под непрерывный солнечный свет. Затем листья обесцвечивают спиртом и проявляют в растворе йода. На места, которые при освещении были покрыты бумагой, йод не подействует; те же части листа, которые были освещены, посинеют, так как в них образовался крахмал.

Лист хорошо приспособлен для поглощения углекислого газа. С обеих сторон он одет покровной тканью, или эпидермисом. Клетки этой ткани плотно прилегают друг к другу. Сверху эпидермис прикрыт тонким слоем жирового вещества — кутикулой, которая почти не пропускает в растение паров воды и газов. В эпидермисе есть отверстия — устьица, состоящие из двух смыкающихся клеток. Клетки эти могут отходить друг от друга, и тогда между ними образуется щель, сквозь которую и проникает в растение углекислый газ. Днем устьица под влиянием света обычно открыты,



Крахмальные зерна в клубне картофеля (увеличено).

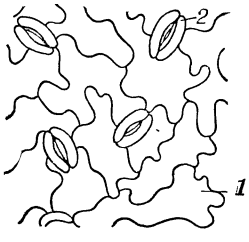


Поперечный разрез листа свеклы: 1 — эпидермис, или кожица; 2 — столбчатые клетки, или палисадная паренхима; 3 — губчатые клетки, или губчатая паренхима; 4 — межклеточные ходы; 5 — дыхательные полости; 6 — устьица.

а на ночь закрываются. Смыкаясь и размыкаясь, устьица регулируют вход в растение углекислого газа и выход испарений воды.

Под эпидермисом в листе залегает ткань, содержащая хлорофилловые зерна. Она названа столбчатой, или палисадной, паренхи́мой, потому что состоит из вытянутых столбиками клеток. Под ней находится ткань с более рыхло расположенными клетками — губчатая паренхима. В хлоропластах столбчатой и губчатой паренхимы и осуществляется фотосинтез.

Кроме того, весь лист пронизывают жилки (ботаники называют их «сосудисто-волокнистыми пучками»). Каждая жилка состоит из нескольких трубчатых сосудов. По одним сосудам от корней через стебель поступает к листьям вода, по другим — ситовидным трубкам — передвигаются от листьев к стеблю и корням растворы сахара и других органических веществ, образовавшихся при фотосинтезе.



Кожица листа: 1 — клетки кожицы; 2 — устьица.

Для образования крахмала из углекислого газа и воды нужна энергия света, и хлоропласты получают ее в виде энергии солнечного листа. Эта энергия переходит в крахмал. При соединении крахмала с кислородом (окислении) она высвобождается. Бросьте растение в костер — оно сгорит, выделяя тепловую и световую энергию. Образовавшиеся в процессе фотосинтеза органические вещества (крахмал, сахар) способны гореть; иными словами, в них заключены запасы энергии.

Эта энергия используется растением на дыхание, рост и другие процессы его жизнедеятельности. Дыхание, т. е. окисление органического вещества, идет в зеленом листе круглые сутки, а фотосинтез — только днем на свету, но зато намного интенсивнее, чем дыхание. Окисляясь, органическое вещество выделяет ту энергию, которую оно получило в момент его образования от солнечного луча. Энергия не исчезает, а лишь переходит из одной формы в другую: световая — в химическую, химическая — в механическую или тепловую. Так осуществляется в жизни растения один из основных законов природы — закон сохранения энергии (см. т. 3, раздел «Физика»).

Зеленый лист — источник жизни на нашей планете. Он питает растения, а растениями питаются животные. Хлорофилловое зерно — это единственная в мире лаборатория, в которой из простых неорганических веществ создаются с помощью энергии солнечного луча сложные органические вещества — крахмал и сахар. К. А. Тимирязев установил, что фотосинтез представляет собой процесс усвоения и консервирования солнечной энергии и что растение усваивает при фотосинтезе всего лишь от одного до двух процентов энергии солнечных лучей, падающих на него. Но и этого вполне достаточно, чтобы растения могли прокормить весь животный мир.

Чем больше солнечных лучей усвоят растения, тем полнее энергия Солнца будет использована для жизни на Земле. Поэтому важнейшая задача сельского хозяйства — как можно полнее уловить солнечные лучи. Чем обширнее посевные площади, чем лучше распределены растения на полях, чем урожайнее сорта этих растений, тем больше уловлено солнечной энергии.

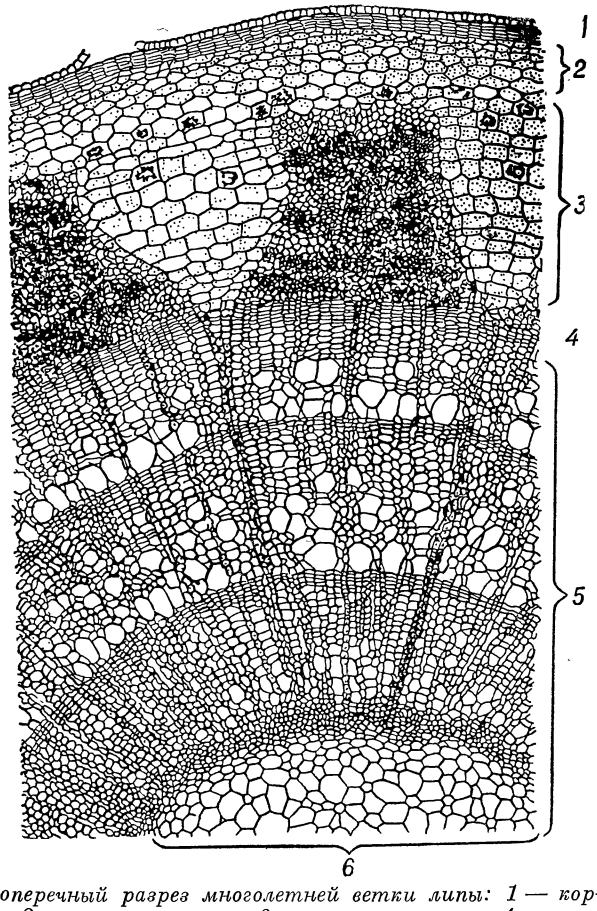
Человек использует не только тот солнечный луч, который падает на землю сейчас, но и тот, который упал на нее десятки и сотни миллионов лет назад. На Земле тогда росли на обширных болотах гигантские древовидные папоротники, хвощи и плауны. Стволы умерших древесных растений сваливались в болота. Тысячелетиями они разлагались бактериями без доступа кислорода, слои земли засыпáли их, давили и прессовали своей тяжестью. Так в недрах Земли накапливались большие залежи каменного угля. Нефть тоже представляет собой, по-видимому, химически измененные остатки растений, живших на планете в отдаленные времена (см. т. 2, ст. «Как образуются нефть и газ»). В более поздние периоды жизни Земли из сфагнового мха начал образовываться торф. Образуется он и в наше время.

Изобретатель паровоза Стефенсон спросил однажды своего приятеля:

— Знаешь ли ты, что двигает этот поезд?

— Конечно. Твое изобретение,— ответил его собеседник.

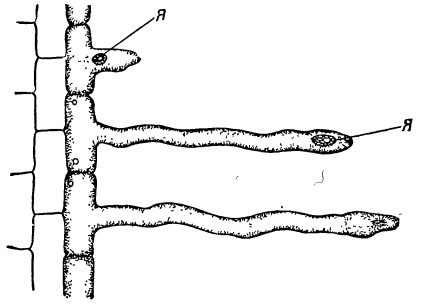
— Нет. Его двигает солнечный луч, поглощенный зеленым растением сотни миллионов лет назад.



Поперечный разрез многолетней ветки липы: 1 — корка; 2 — первичная кора; 3 — вторичная кора; 4 — камбий; 5 — вторичная древесина; 6 — сердцевина.

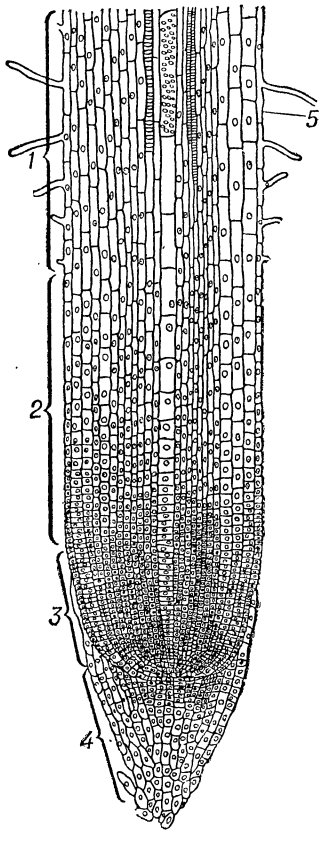
ЗНАЧЕНИЕ И СТРОЕНИЕ КОРНЯ

Корень закрепляет растение в земле, поглощает из почвы воду и минеральные вещества и снабжает ими все остальные органы растения. У большинства растений корневая система простирается в почве на большую глубину. Даже корни трав углубляются в почву больше чем на метр, а на черноземах — до 2 *м*. Большая часть корневой системы — очень тонкие корни. Когда растение выкапывают из земли, почти вся его корневая система остается в почве. Общая длина корней у растения очень велика. Корневая система одного растения озимой ржи, например, достигает 600 *км*. Если же учесть длину корневых волосков, покрывающих корни, то общая длина корневой системы ржи достигает примерно 10 000 *км*.



Корневые волоски на корне гороха; я — ядра.

Корневой волосок представляет собой вырост клетки поверхностной ткани корня (кожицы),— в сущности, это одна длинная клетка. Корневые волоски имеют огромное значение в жизни растения: они-то и извлекают из почвы воду и питательные вещества. Они очень нежны и недолговечны. По мере роста корня они появляются на его молодых, концевых частях и сравнительно быстро отмирают.



Продольный разрез через корень ячменя: 1 — зона корневых волосков (зона всасывания); 2 — зона разрастания клеток; 3 — зона деления клеток; 4 — корневой чехлик; 5 — эпидермис, или кожица.

Более старые части корня покрыты особой пробковой тканью, не пропускающей воду, и волосков на них нет. Старые части корня не участвуют в питании растения.

У растений размножаются делением преимущественно клетки так называемых образовательных тканей — на концах корней и стеблей. Корень растет кончиком — самой молодой своей частью. Он состоит из квадратных клеток одинакового размера и формы. Клетки, лежащие выше кончика, не делятся, а лишь растягиваются. Клетки, лежащие еще выше, приобрели определенное строение, и строение это уже не изменяется.

Часть клеток с толстыми оболочками образует в совокупности своеобразный скелет растения (механическая ткань); другие клетки вытягиваются, образуя полые трубки, и через них передвигается вода (проводящая ткань); в некоторых клетках откладываются в запас органические питательные вещества (запасная ткань).

Проникая сквозь плотную почву, корень преодолевает значительные препятствия, но нежные молодые клетки на его кончике не повреждаются, так как он покрыт особым корневым чехликом. Клетки чехлика при продвижении корня в глубину разрушаются, как бы шелушатся, но они предохраняют от разрушения делящиеся клетки на кончике корня.

У некоторых двулетних и многолетних растений корень служит вместилищем запасных питательных веществ — таковы, например, корнеплоды моркови, редиса, цикория, сахарной свеклы. (см. статьи «Овощные культуры» и «В лиственном лесу»).

ЧТО ИЗВЛЕКАЕТ КОРЕНЬ ИЗ ПОЧВЫ

Много ученых упорно работало десятки лет, чтобы узнать, что́ корень извлекает из почвы. Понять это удалось в результате опытов выращивания растений в воде (метод водных культур). В дистиллированной воде растворяют определенные минеральные соли, кроме солей того химического элемента, значение которого для жизни растения хотят выяснить. Растение выращивают на этом растворе в стеклянной банке. Опыты показали, что растение хорошо развивается лишь в том случае, если в растворе солей есть калий, кальций, железо, магний, сера, фосфор и азот. Если из питательного раствора исключить калий, рост растения останавливается. Без кальция не может развиваться корневая система. Магний и железо необходимы растению для образования хлорофилла. Без серы и фосфора не образуются белки, входящие в состав протоплазмы и ядра.

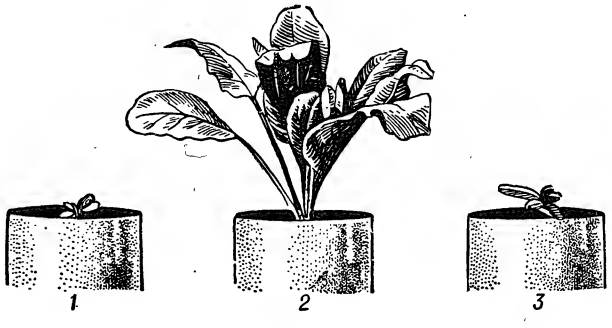
Долгое время думали, что только эти элементы необходимы для нормального развития растений. Но потом выяснилось, что растению нужны также очень небольшие количества других элементов, которые поэтому и назвали микроэлементами. При обычных опытах эти элементы находились в минеральном растворе в виде ничтожных примесей или попадали в него с пылью из воздуха.Но для некоторых растений такое количество какого-нибудь микроэлемента оказалось недостаточным. Например, для сахарной свеклы совершенно необходим бор: без него растение заболевает гнилью сердечка. На плодородных торфяных почвах пшеница и рожь часто не образуют зерна, но, если в такую почву внести вместе с удобрениями медь, растения развиваются нормально. К наиболее важным в жизни растений микроэлементам относятся: марганец, бор, медь, цинк, молибден. Если растение сжечь, в его золе останутся те минеральные вещества, которые оно поглотило из почвы. У разных растений количество золы не одинаково, в среднем зола составляет 5% от веса высушенного растения. Следует учесть, что в золе лишь незначительная часть минеральных веществ действительно необходима растению. Например, у ряда растений зола на 80% состоит из кремния, для растения ненужного. Кальций поглощается корнями из почвы в значительно большем количестве, чем это необходимо растению.

Азот поглощается растением из почвы и входит в состав важнейших для жизни белко-

Водные культуры растений. В левом и среднем сосудах— питательная смесь без фосфора, но растению, выращенному в среднем сосуде, фосфор дан через листья; в правом сосуде — полная питательная смесь.

вых веществ. В общем весе растения количество азота достигает 1,5%. Но в золе растения азота нет. При сгорании он соединяется с кислородом и в виде окислов азота улетает в атмосферу. Если в водной культуре исключить из питательной смеси азот, то растение перестает расти. У растения, испытывающего недостаток азота, светло-зеленая окраска. В листьях такого растения мало хлорофилла, в состав которого входит азот.

Азот поглощается растением из почвы в виде аммиачных или азотнокислых солей (см. ст. «Удобрения и их применение»). Но в почве много и органических соединений азота в виде белковых веществ, оставшихся от умерших растений и животных. В большинстве случаев растения не могут усвоить непосредственно эти сложные органические соединения азота.



Роль бора в выращивании сахарной свеклы. В первом сосуде — полное удобрение, но без бора; во втором сосуде—полное удобрение и бор; в третьем сосуде—полное удобрение и магний.

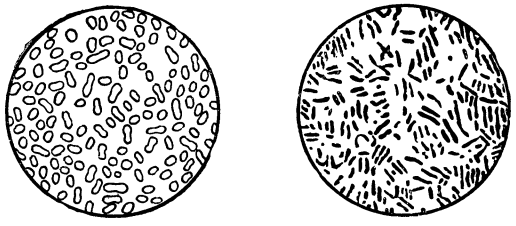
НЕВИДИМЫЕ РАБОТНИКИ В ПОЧВЕ

Органический азот не остается в почве без изменений. Он может превратиться и в минеральные соединения. Большинство бактерий и грибков, населяющих почву, питается органическими веществами. Они разлагают белок в остатках умерших растений и животных, и при таком разложении в почве образуется аммиак. Почвенная бактерия очень мала, ее размер не превышает двух микронов (двух тысячных миллиметра). Но в каждом грамме почвы со средней плодородностью несколько сот миллионов таких бактерий, а в одном грамме чернозема — до трех миллиардов бактерий. И, несмотря на малые размеры, эти бактерии и грибки перерабатывают в почве огромные массы органического вещества.

Большая часть аммиака, образовавшегося в почве при разложении органических остатков, окисляется бактериями-нитрификаторами — сначала до азотистой, а затем и до азотной кислоты. Часть этой азотной кислоты разрушается другими микроорганизмами — бактериями-денитрификаторами. Освободившийся при этом газообразный азот уходит из почвы в атмосферу. В мировом круговороте веществ улетучившийся из почвы азот может снова вернуться в почву и стать пищей для растений. Электрические разряды при грозе образуют в воздухе окислы азота. Эти окислы растворяются в воде и превращаются в азотную и азотистую кислоты. Но таким путем в почву возвращается лишь очень небольшое количество азота. Значительно большее количество атмосферного азота связывается в почве особыми микроорганизмами — бактериями-азотофиксаторами.

Один из таких микроорганизмов — азотобактер. Это сравнительно крупная (от 3 до 5 микронов в поперечнике) бактерия. Азотобактер широко распространен в различных почвах. Но в очень кислых подзолистых почвах азотобактер не может жить. Плохо растут на такой почве и культурные растения. Если в нее внести известь, она перестанет быть кислой, азотобактер начинает в ней активно размножаться и обогащает ее связанным атмосферным азотом.

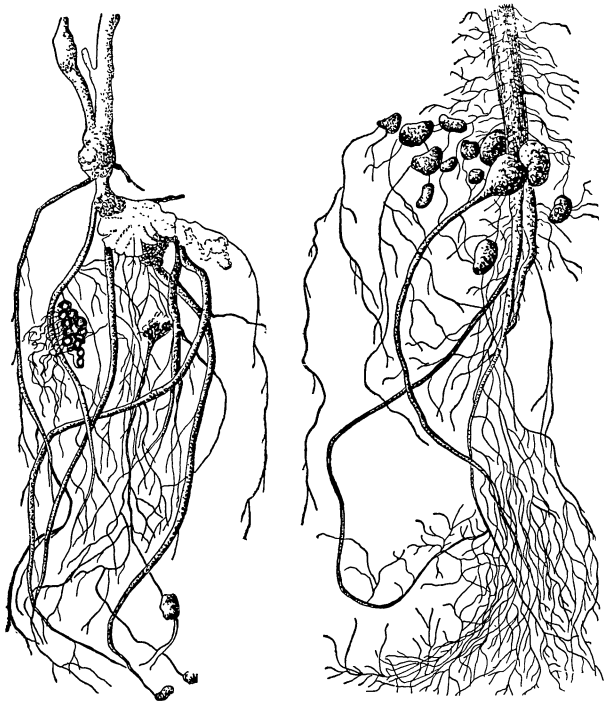
Другая бактерия — клостридиум — также



Азотобактер (слева) и клостридиум (справа) в поле зрения микроскопа.

связывает в почве атмосферный азот, но способна к этому лишь когда в окружающей среде нет атмосферного кислорода. Микроб этот встречается и в кислых почвах.

Третий вид азотофиксирующих микробов — так называемые клубеньковые бактерии — имеет для нас, пожалуй, самое большое значение. На корнях любого бобового растения (вики,



Клубеньки на корнях бобовых растений.

люцерны, клевера, гороха, фасоли) можно рассмотреть маленькие вздутые клубеньки. В них-то и живут клубеньковые бактерии. Эти бактерии проникают в корни из почвы через корневые волоски и вызывают интенсивное деление клеток. На корнях образуются наросты — клубеньки. Клубеньковые бактерии получают от растения углеводы и снабжают его азотом.

ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ В ЖИЗНИ РАСТЕНИЯ

Вода поступает в растение из почвы через корневые волоски и по сосудам разносится по всей его надземной части. В вакуолях растительных клеток растворены различные вещества. Частицы этих веществ давят на протоплазму, которая хорошо пропускает воду, но препятствует прохождению через нее растворенных в воде частиц. Давление растворенных веществ на протоплазму называется осмотическим давлением. Вода, поглощенная растворенными веществами, растягивает до какого-то предела эластичную оболочку клетки. Как только растворенных веществ становится в растворе меньше, давление уменьшается, оболочка сокращается и принимает минимальный размер. Осмотическое давление постоянно поддерживает растительную ткань в напряженном состоянии, и лишь при большой потере воды, при завядании, это напряжение — так называемый тургор — в растении прекращается.

Когда осмотическое давление уравновешено растянувшейся оболочкой, вода не может поступать в клетку. Но стоит клетке потерять часть воды, оболочка сокращается, внешнее давление превышает внутреннее и вода начинает поступать в клетку, пока оболочка снова не растянется и не уравновесит давление. Чем больше воды потеряло растение (до какого-то предела, за которым начинается завядание), тем с большей силой вода поступает в клетки. Осмотическое давление в растительных клетках довольно велико, и его измеряют, подобно давлению в паровых котлах, атмосферами. Силу, с которой растение всасывает воду,— так называемую сосущую силу — также выражают в атмосферах. Сосущая сила у растений часто достигает 15 атмосфер.

Растение непрерывно испаряет воду через устьица на листьях. Устьица могут раскрываться и закрываться, образовывать то широкую, то узкую щель. На свету устьица раскрываются, а в темноте и при слишком большой потере воды закрываются. В зависимости от этого испарение воды идет то интенсивно, то почти совсем прекращается.

Если срезать растение под корень, из пенька начинает сочиться сок. Это показывает, что корень и сам нагнетает воду в стебель. Следовательно, сосущая сила растения создается не только испарением воды через листья, но и корневым давлением. Оно перегоняет воду из живых клеток корня в полые трубки омертвевших сосудов. Так как в клетках этих сосудов

нет живой протоплазмы, вода беспрепятственно движется по ним к листьям, где и испаряется через устьица.

Испарение очень важно для растения. С передвигающейся водой разносятся по всему растению поглощенные корнем минеральные вещества.

Испарение снижает температуру тела растения и тем самым предохраняет растение от перегрева. Растение усваивает лишь 2—3 тысячных количества поглощенной им из почвы воды, остальные 987—988 тысячных испаряются в атмосферу. Чтобы образовать один грамм сухого вещества, растение в нашем климате испаряет от 300 *г* до килограмма воды.

Пока в почве есть влага, растение чувствует себя хорошо. Но вот перестали выпадать дожди, наступает засуха, и растение испытывает недостаток воды; в нем перестает образовываться новое вещество, рост и развитие прекращаются.

Кроме того, растение начинает страдать от перегрева: на листьях и стебле появляются пятна ожогов. Особенно сильно страдает растение от ожогов при суховее — сухом горячем ветре. Растение увядает и, если погода не изменится к лучшему, гибнет.

В наше время широко применяют различные методы борьбы с засухой. Там, где это можно, проводят искусственное орошение (см. ст. «Как орошают растения в поле»). В неорошаемом земледелии борьба с засухой сводится к сохранению влаги в почве. Хорошо сохраняет влагу только структурная почва (см. статьи «Почва и ее образование» и «Обработка почвы»).

Помимо сохранения влаги в почве, с засухой можно бороться и другими путями, например выводить более устойчивые к засухе сорта культурных растений. Устойчивость растений против засухи можно повысить предпосевным закаливанием семян: их замачивают, а потом подсушивают (см. рисунок на этой странице).

Повышение устойчивости растения к засухе. Оба растения перенесены из нормальных климатических условий в искусственно созданные условия засухи. Справа — томаты, выращенные из семян, прошедших предпосевное закаливание; слева — контрольное растение.

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЯ

Чтобы растение могло расти, т. е. чтобы его клетки могли делиться, растягиваться и специализироваться, нужно благоприятное сочетание окружающих условий. Особенно важны: температура, свет, влажность почвы и воздуха. Все эти условия взаимодействуют друг с другом.

При температуре ниже нуля у высших растений никакого роста нет. Несколько выше нуля начинается медленный рост, и он усиливается с повышением температуры. Температура свыше 20—30° уже угнетает рост. Семена растений южного происхождения (например, тыква, огурец) прорастают при более высокой температуре, чем семена растений из умеренных широт (ячмень, гречиха).

В темноте зеленое растение вырастает длинным, вытянутым и очень хилым. Все цветковые растения, за исключением паразитов (повилика, заразиха, петров крест), нуждаются для нормального роста в свете. Но опыты показывают, что для этого достаточна сравнительно небольшая интенсивность света.

С процессами роста тесно связана и устойчивость растений против мороза. Ранней осенью рост растений приостанавливается, и они начинают готовиться к зимовке — закаляться. Если ель, сосну или пихту подвергнуть летом даже небольшому морозу в 4°, то дерево погибнет. Зимой же, после осенней закалки, они способны переносить морозы в 40° и даже 50°.

Первая фаза закалки начинается при понижении температуры до +4°. В клетках растения начинают накапливаться сахара. Растение

подготовляет себе запасы, которые будет медленно тратить в течение зимы.

Вторая фаза закалки происходит при понижении температуры до —4°. Протоплазма в клетках растения становится более проницаемой и теряет много воды.

Акад. Н. А. Максимов еще более сорока лет назад сделал открытие, что лед, образующийся на морозе в межклеточных пространствах растительных тканей, давит на обезвоженную протоплазму и повреждает ее.

Казалось бы, клетки растения должны из-за этого разрушиться, а само растение — погибнуть. Но деревья выносят самые лютые морозы, и только некоторые из них при этом погибают.

Академик Н. А. Максимов.

Клетки растительных тканей связаны друг с другом особыми тяжами протоплазмы — плазмодесмами, которые проходят из одной клетки в другую. При осенней закалке плазмодесмы разобщаются и втягиваются внутрь клетки, а протоплазма как бы съеживается и отстает от клеточной оболочки. На поверхности обособившейся протоплазмы скапливаются жировые вещества, которые предохраняют протоплазму от насыщения водой или выделения воды.

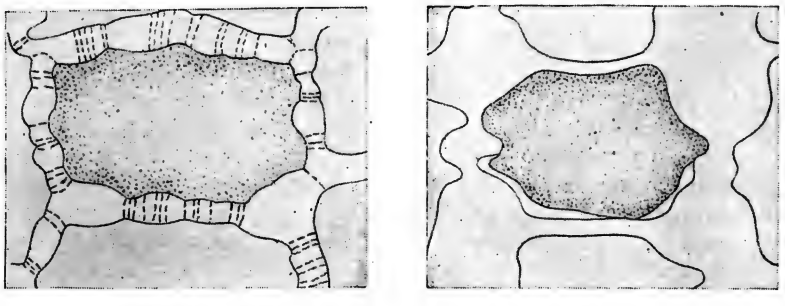
Поэтому кристаллы льда, которые возникают зимой в межклеточных пространствах растительной ткани, не причиняют вреда растению. Чтобы повредить протоплазму, кристаллы должны образоваться внутри нее. Но это может произойти только при очень большом морозе, при температуре намного ниже обычной зимней, к которой местные растения привыкли.

За время своей жизни растение претерпевает много изменений. Прорастающее семя, например фасоли, выносит на поверхность почвы два небольших листочка семядоли. Затем появляются настоящие листья, позднее образуются бутоны, а еще позднее раскрываются цветки. Растение цветет и плодоносит. Возникают плоды (бобы), в которых находятся семена. А семена, в сущности,— уже новое поколение растения.

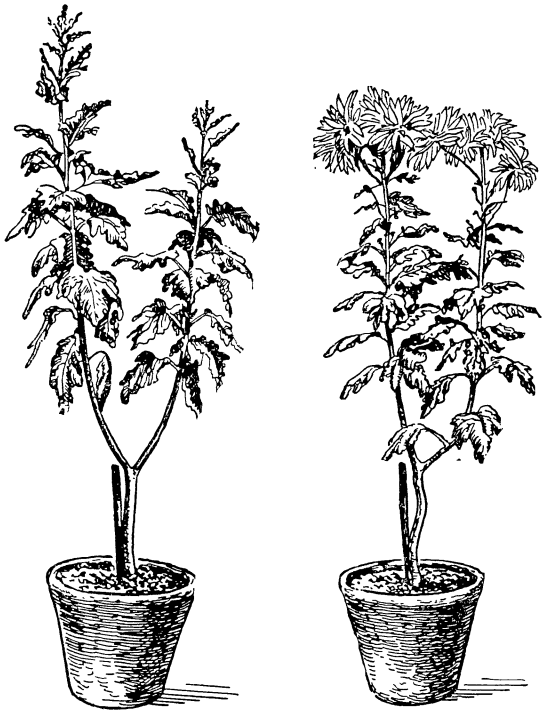
Весь этот цикл последовательных изменений называется развитием растения. Отдельные этапы развития — всходы, образование листьев, появление бутонов, цветение и плодоношение — называются фазами развития. Фазы у однодольных растений, например у злаков, несколько отличаются от фаз двудольных растений. У злаков после всходов и появления листьев идут фазы: кущение, выход в трубку (стеблевание), колошение, цветение, молочная спелость зерна, восковая и, наконец, полная спелость.

Доказав, что живые организмы и окружающая их среда находятся в тесной взаимосвязи, И. В. Мичурин установил, что в развитии растения есть ряд своеобразных, качественно отличающихся друг от друга этапов. У многолетних растений он назвал эти этапы так: «молодой возраст», «юношеский возраст», «возраст возмужалости» и «возраст старости».

Для понимания жизни растений большое значение имеет теория стадийного развития, созданная Т. Д. Лысенко. Эта теория, по существу, продолжает учение И. В. Мичурина о разнокачественных этапах развития растения. Под влиянием условий окружающей среды (температура, доступ кислорода, содержание воды в растении и т. п.) растение проходит в своем жизненном цикле ряд этапов, или стадий развития. В клетках при прохождении стадий протекают своеобразные из-



Слева — клетка паренхимы стебля сирени летом. В стенках клетки видны плазмодесмы. Справа — та же клетка в период зимнего покоя. Плазмодесмы втянулись внутрь клетки.



Слева — хризантема, выращенная при длинном дне. Справа — хризантема, выращенная при коротком дне.

менения их содержимого. В результате этих изменений в растении образуются цветки и семена.

Хорошо изучены две стадии развития: стадия яровизации и световая стадия. Стадия яровизации начинается с того момента, когда семя только трогается в рост. Она проходит при совокупности тех условий, к которым многие поколения этого вида растений были приспособлены в данном климате.

Условия для яровизации растений южного происхождения (например, хлопчатника) отличаются от условий прохождения этой стадии у растений северного происхождения (например, озимой пшеницы). Хлопчатник проходит стадию яровизации при температуре от +20° до +25°, а озимая пшеница — при температуре от нуля до + 5°. Стадия яровизации у озимой пшеницы длится от 35 до 60 дней, у позднеспелой яровой — 10—14 дней, а у раннеспелой — 5—6 дней.

В следующую, световую стадию развития растение вступает только после окончания стадии яровизации.

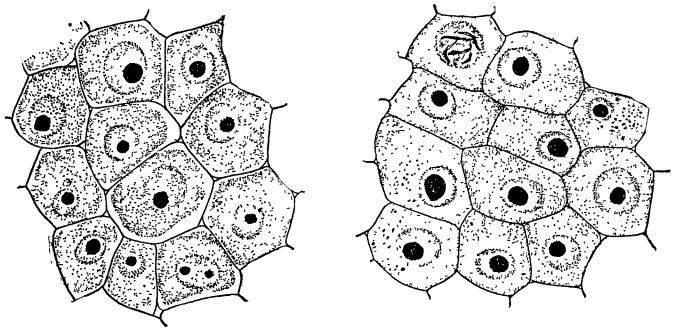
У одних растений световая стадия протекает при укороченном, у других — при длинном дне. На севере летний день значительно длиннее, чем на юге.

К растениям короткого дня относятся виды южного происхождения (хлопчатник, просо), к растениям длинного дня — виды северного происхождения (пшеница, ячмень).

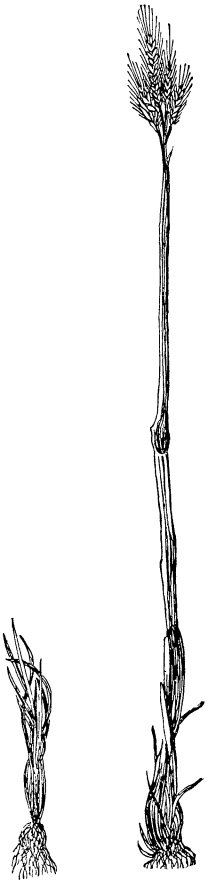
Оказалось, что, например, озимая пшеница после стадии яровизации не зацветает при коротком дне. Пшеница же, не прошедшая стадии яровизации, не цветет и при длинном дне. Растение, происходящее с юга, например хризантема, не зацветает при длинном дне и цветет, лишь если день не больше 12 часов.

Световая стадия, в отличие от стадии яровизации, может протекать только в зеленом растении, так как для изменений, характерных в этой стадии, необходимо образование питательных веществ в паренхиме листьев, содержащей хроматофоры.

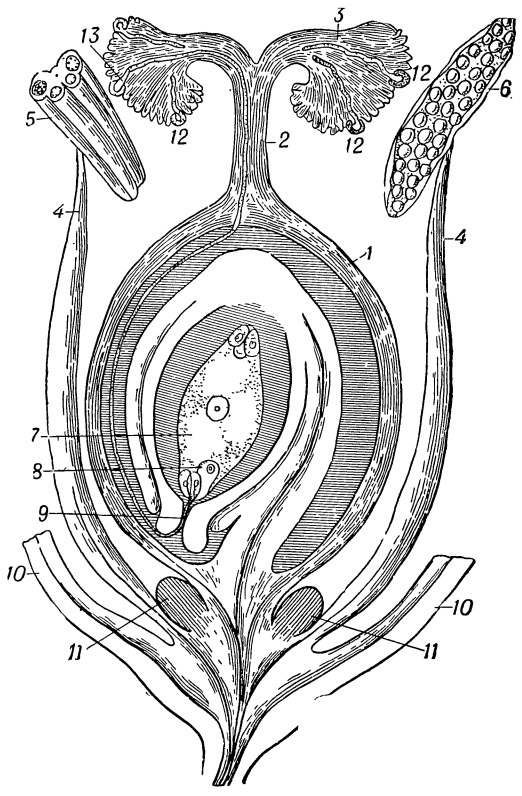
Теория стадийного развития позволяет нам управлять цветением и плодоношением растений.



Ткань почки вишни Владимирская: слева — в январе (протоплазма в клетке обособлена); справа — в апреле (протоплазма в клетках не обособлена), в верхней клетке начинается деление ядра.



Весенний посев озимой пшеницы. Слева — из неяровизированных семян, справа — из яровизированных.



Половое размножение растений. Схема строения цветка: 1 — завязь; 2 — столбик; 3 — рыльце; 4 — тычинки; 5 и 6 — пыльники в поперечном и продольном разрезах; 7 — ядро семяпочки; 8 — яйцеклетка; 9 — пыльцевход через внутренний покров семяпочки; 10 — обрезанные листочки околоцветника; 11 — нектарники; 12 — пыльца, попавшая на рыльце и прорастающая; 13 — пыльца, проросшая трубкой до пыльцевхода (9).

Четыре растения одинакового возраста выращены при разных условиях: растения в двух левых горшках — при коротком дне, в двух правых горшках — при непрерывном освещении. Растения во втором и четвертом горшках выращены из яровизированных семян.

РАЗМНОЖЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Цветки возникли в растительном мире в процессе его эволюции. Они служат растениям для размножения. После оплодотворения из цветка образуется плод, в котором находится одно или много семян.

Обычно в цветке есть околоцветник, тычинки и пестики. Околоцветник состоит из чашечки и венчика. Внутри цветка расположены тычинки — нити с пыльниками — и один или несколько пестиков. В пыльниках находится пыльца. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца.

У разных видов растений число лепестков, тычинок и пестиков различно, но у растений одного вида количество лепестков, тычинок и пестиков всегда одинаково. Например, в желтых цветках лютика 5 чашелистиков, 5 лепестков, а тычинок и пестиков много. У растений семейства крестоцветных, к которым относятся капуста, редис, левкой, в цветке 4 чашелистика, 4 лепестка, 4 длинные тычинки и 2 короткие, пестик — один, состоящий из двух сросшихся плодолистиков.

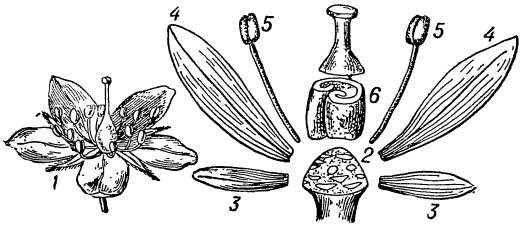
Чтобы в цветке произошло оплодотворение, пыльца должна попасть на рыльце пестика. У разных растений это происходит тремя различными путями: с помощью опыления ветром, самоопылением и опылением насекомыми.

Некоторые тропические растения опыляются птицами (колибри, нектарницами). Небольшое количество растений опыляется с помощью воды (роголистник, валлиснерия).

У растений, опыляемых с помощью ветра, цветки невзрачные, лишенные яркой окраски. Такие цветки — у большого семейства злаков, к которому относятся рожь, пшеница, кукуруза, просо. В цветках этих растений образуется громадное количество пыльцы, но лишь очень незначительная часть ее попадает на пестики. Основная масса пыльцы падает на землю, на листья и на другие растения. Весной, когда цветут тополь и сосна, влажная поверхность почвы местами покрывается сплошным желтым налетом пыльцы.

У большинства цветковых растений цветки обоеполые, то есть в каждом цветке есть и пестики и тычинки. У некоторых растений, опыляемых с помощью ветра, цветки однополые: в «мужских» цветках образуются только тычинки, в «женских» — только пестики.

Если и пестичные и тычиночные цветки сидят на одном и том же растении, оно назы-



Строение обоеполого цветка: 1 — общий вид, 2 — цветоложе, 3 — чашелистики, 4 — лепестки, 5 — тычинки, 6 — пестик.

вается «однодомным». Такова, например, кукуруза. Если же на одном экземпляре растения расцветают только тычиночные, а на другом — только пестичные цветки, такое растение называют «двудомным». Так цветет конопля, дающая «матерку» — женские растения, и «посконь» — мужские растения.

Для лучших результатов оплодотворения нужно перекрестное опыление, то есть такое опыление, когда пыльца с одного растения попадает на рыльце цветка другого растения того же вида. Поэтому в обоеполом цветке тычинки и пестики созревают не одновременно. Не одновременно созревают тычинки и на разных растениях, время созревания пестиков на разных экземплярах растения также различно. Таким образом, пыльца одного экземпляра растения может опылить только пестик другого экземпляра.

Но в природе встречаются и такие растения, у которых происходит самоопыление. Их цветки не открываются. К таким растениям относятся пшеница и томаты. Существуют растения, у которых одновременно образуются и обычные, перекрестноопыляющиеся цветки, и невзрачные самоопыляющиеся. Так цветут, например, некоторые виды лесных фиалок.

У растений, опыляемых насекомыми, характерная, яркая окраска лепестков или нежный, пьянящий аромат. Особенно хорошо пахнут цветки, опыляемые ночными насекомыми: ночная красавица, душистый табак и др. Роль насекомых в опылении растений открыл еще в конце XVIII в. замечательный русский ученый-агроном А. Т. Болотов. Позже это явление подробно изучил Чарлз Дарвин.

Насекомое, заползая внутрь цветка, проникает своим хоботком в нектарник — в особое вместилище сладкого сока — нектара. Одни насекомые, например пчелы, собирают нектар в запас, другие тут же питаются им. Попутно насекомые вымазываются золотисто-желтой пыльцой. Перелетая с цветка на цветок, они переносят пыльцу на рыльца пестиков и, таким образом, способствуют опылению. Эти «почтальоны» надежнее ветра, и потому растения, опыляемые насекомыми, образуют значительно меньше пыльцы, чем растения, опыляемые ветром. Многие растения опыляются только определенными видами насекомых.

Оплодотворение заключается в том, что пыльца, попавшая на рыльце пестика, прорастает трубкой в завязь и достигает заключенного в завязи семязачатка. В пыльцевой трубке находятся две мужские половые клетки (спермии). Они сливаются с женскими половыми клетками зародышевого мешка. В результате оплодотворения из семязачатков образуется семя, а из всей завязи — плод. Он будет односемянным, если в завязи находился только один семязачаток, или многосемянным — если там их было несколько.

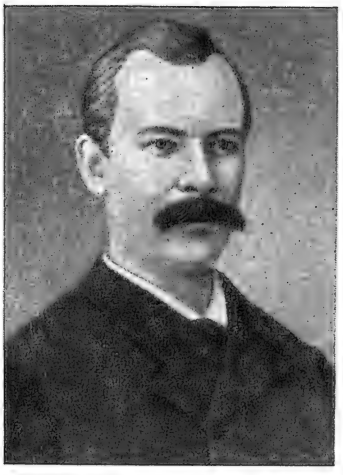
* * *

Изучая жизнь растения, человек не только приобретает способность видеть и понимать биологические явления, у человека вырабатывается умение сознательно влиять на растение, подчинять его своей разумной воле. Зная, например, что́ именно поглощает растение из почвы, человек правильно удобряет ее и поливает посевы. Узнавая, как развивается растение, человек вводит новые культуры, создает новые растения и сорта.

ВИТАМИНЫ

С давних времен люди страдали от тяжелых болезней, вызываемых неправильным питанием. Эти болезни не похожи друг на друга. Цингой обычно болеют жители Крайнего Севера. Бери-бери — бич южных стран, где население питается почти одним рисом. Пеллагрой заболевали люди, питавшиеся по преимуществу одной кукурузой. Часто встречалось заболевание куриная слепота: человек перестает видеть в сумерках, а иногда совсем слепнет. Дети, родившиеся совершенно нормальными, нередко заболевали рахитом. Их кости становились мягкими, ноги искривлялись, зубы появлялись очень поздно.

Все эти болезни были совершенно непонятны врачам. Одни считали, что такие болезни заразные и вызываются микробами; другие полагали, что эти болезни возникают от недостатка в пище белков, углеводов и жиров. Но многочисленные факты опровергали и то и другое мнение. Цингой, например, заболевали люди, регулярно употребляющие в пищу много мяса и жиров. Те, кто питался в основном овощами, не заболевали этими болезнями.

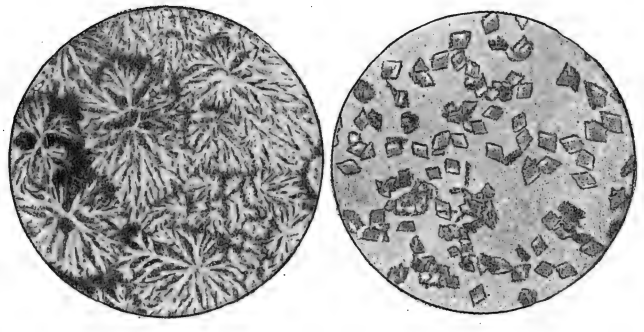


Н. И. Лунин.

Лишь в 1880 г. русский ученый Н. И. Лунин впервые открыл общую причину всех этих заболеваний. Своими замечательными опытами Лунин доказал, что в естественных пищевых продуктах, кроме белков, жиров, углеводов и минеральных веществ, содержатся еще какие-то вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности животных. Если этих веществ в пищевых продуктах мало и их не хватает организму, возникает тяжелое заболевание. Впоследствии такие вещества назвали витаминами (от латинского слова «вита» — жизнь и научного обозначения соединений азота — «амин»). Потом, правда, было обнаружено, что азот входит не во все витамины, но ученые оставили за ними это название.

Витамины — органические соединения разнообразной химической природы. Они имеют огромное значение для нормальной жизнедеятельности человека и животного. По сравнению с основными питательными веществами витамины нужны организму в ничтожных количествах.

Ученые уже давно получили некоторые витамины в чистом виде. Например, еще в 1831 г. из моркови было получено вещество каротин (по-латыни «морковь» — карота). Но никто еще тогда и даже долгие годы спустя не подозревал, что это вещество — чудесное средство для лечения тяжелых заболеваний. Только в начале XX в. было установлено, что в животном организме каротин превращается в витамин А. Говоря научным языком, каротин оказался провитамином витамина А. Отсутствие каротина в организме вызывает заболевание роговицы глаза, а также куриную слепоту. Применение каротина как лекарства восстанавливает зрение.



Слева — кристаллы витамина PP. Справа — кристаллы каротина (провитамина А). (Сильно увеличено.)

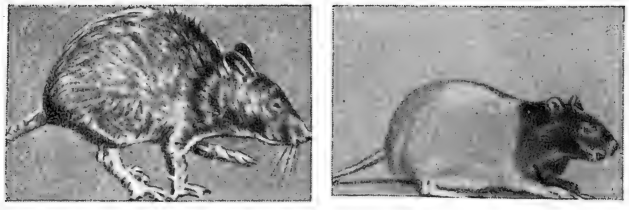
В наше время известно около 30 витаминов. Большинство из них изучено, выявлена их физиологическая роль в жизни человека, животных и растений. Оказалось, что многие витамины входят в состав биологических катализаторов — ферментов, регулирующих в организме важнейшие процессы обмена веществ. При недостатке в организме витаминов задерживается образование ферментов, а это в свою очередь приводит к нарушению обмена веществ и к расстройству взаимодействия отдельных органов. Зная роль каждого витамина в обмене веществ и нарушения, возникающие при недостатке витамина, врач может рекомендовать соответствующее лекарство или диету и тем самым ликвидировать заболевание.

Ученые определили нормы потребности в витаминах у человека и животных. Эти нормы зависят от физиологического состояния организма и от условий внешней среды. Интересно, что для работников некоторых профессий — паровозных машинистов, летчиков, шоферов, — труд которых требует особой остроты зрения, необходимы повышенные дозы витамина А, а жители севера нуждаются в больших дозах витамина B_1. Если в пище нет витамина B_1, человек сначала теряет аппетит, затем у него появляется воспаление нервных стволов и нарушается деятельность сердца.

У животных потребность в витаминах повышена зимой и весной, особенно у беременных и кормящих детенышей самок. Если они в это время получают недостаточно витаминов А и Д, детеныши рождаются слепыми, слабыми, болезненными, а иногда и мертвыми.

Но не всегда человек может получить нужное количество витаминов из обычной для него пищи. Отсутствие пищевых продуктов, богатых витаминами, приводит к заболеваниям и даже к смерти. Ученые предприняли поиски растений и животных, содержащих большие количества витаминов. Были разработаны также способы получать витамины в чистом и концентрированном видах. В наше время существуют специальные заводы, на которых из растительного и животного сырья извлекают все основные витамины. Из плодов шиповника получают витамин С, из печени кита и некоторых рыб добывают витамин А. Знаменитые китобойные флотилии «Алеут», «Слава» и «Советская Украина» обеспечивают нашу страну витамином А. В одном центнере китовой печени около 100 *Г* этого витамина, а такого количества достаточно на день для 50 000 человек. Из специальных сортов моркови на заводах получают каротин. Для получения витамина Д, излечивающего рахит, используют дрожжи и мицелий грибов. В наше время разработаны способы получать витамины химическим путем. Эти способы эффективны и экономически более выгодны, чем извлечение витаминов из естественных продуктов. Концентраты и кристаллические витамины помогают врачам не только лечить, но и предупреждать авитаминозы — болезни, вызванные недостатком витаминов.

Так же как и животным, витамины необходимы бактериям и грибкам для регулирования обмена веществ. Многие микроорганизмы сами создают в своем теле витамины в достаточном количестве, они не нуждаются в получении витаминов из окружающей их среды. Но есть бактерии, дрожжи и грибки, которые получают витамины из той среды, в которой обитают: почвенные бактерии — из почвы; микробы, живущие в теле животных и растений, — из тканей тела своих «хозяев». Известны случаи, когда микроорганизмы разных видов обеспечивают друг друга витаминами. Например, гриб Ашбия госипи производит в своем теле витамин B_1, но не способен создать витамин Н. Гриб Полиспорус адусхис, наоборот, создает только витамин Н и не может создать витамин B_1. Если посеять эти грибы на питательной среде врозь и не добавлять к ней витаминов, ни тот, ни другой гриб не будет развиваться. Если же на питательной среде посеять оба эти гриба вместе, они будут снабжать друг друга недостающими витаминами и прекрасно развиваться.

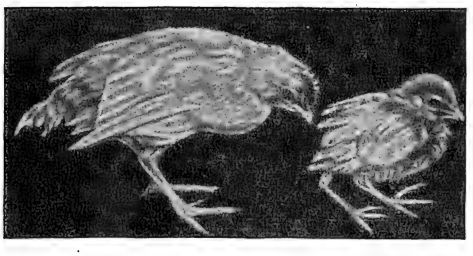


Авитаминоз Н у крысы. Слева — больная крыса, справа — та же крыса через 26 дней, излеченная витамином Н (биотином).

На семенах некоторых орхидей поселяется гриб, который получает из семян необходимые ему питательные вещества, а сам дает прорастающим семенам витамины. Многие высшие растения также получают витамины от почвенных бактерий.

Бактерии выделяют эти витамины в почву, а растения поглощают витамины корневой системой. Эти витамины способствуют энергичному росту растений. Но корни растений также выделяют в почву витамины, которые нужны для развития микроорганизмов.

Для нормального развития растения нужно определенное количество витаминов. Если в растении задержано образование витаминов, то обмен веществ в нем нарушается и рост растения тормозится. Например, если обработать семена кукурузы белым стрептоцидом, он разрушит в семенах один из необходимых им витаминов. В результате развитие проростков будет резко подавлено и вскоре они погибнут. Если же одновременно с белым стрептоцидом ввести в семена добавочные дозы этого витамина, проростки будут развиваться нормально. Так же действует белый стрептоцид на микроорганизмы, живущие в теле человека: он связывает необходимый им витамин, и они погибают.



Влияние недостатка витамина РР на развитие цыплят. Слева—нормально развивающийся цыпленок; справа—цыпленок того же возраста, не получавший в пище витамина РР.

Витамины образуются главным образом в надземных частях растений. Корни иногда не в состоянии образовывать витамины. Недостающие им витамины они получают из надземных частей. Если корни отделить от растения и выращивать их на

питательной среде, можно наглядно увидеть, как необходимы для их роста витамины. Когда в питательную среду не добавляются нужные корням витамины, корни не растут; это явление уже используется в растениеводстве. Черенки некоторых трудно укореняемых растений — чая, лимона, казанлыкской розы, кокаинового дерева, карельской березы — обрабатывают витаминами, и это усиливает образование корней, что в свою очередь способствует более энергичному росту растений.

Растения не могут в некоторые периоды жизнедеятельности обеспечить себя витаминами и потому нуждаются в дополнительном витаминном питании. Это усиливает в них обмен веществ и ускоряет рост. Например, тунговое дерево, получавшее через каждые два дня по 0,5 *мГ* витамина B_1, выросло за 70 дней вдвое больше, чем контрольные деревья, не получавшие витамина. Опрыскивание снотворного мака раствором витамина B_1 ускоряет его рост и увеличивает вес коробочек.

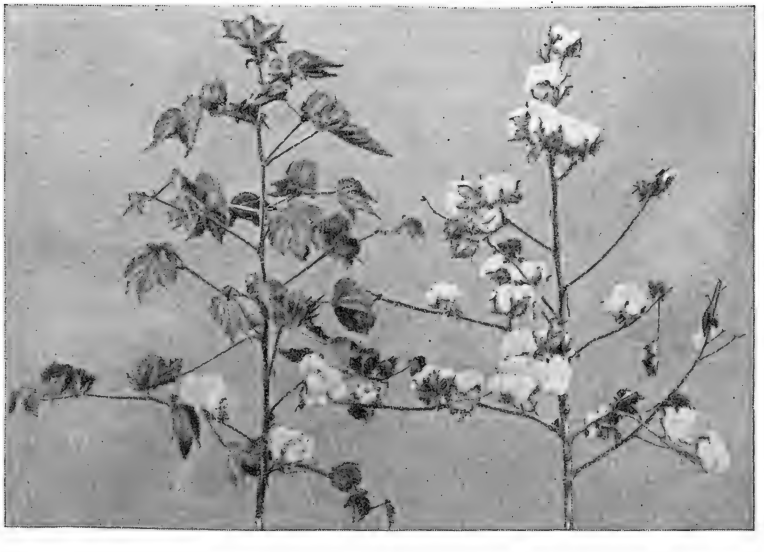
Некоторые витамины непосредственно участвуют в процессах оплодотворения животных и растений. Если в пыльце цветка недостаточно каротина, она плохо прорастает и процесс оплодотворения задерживается. Если же пыльцу обогатить этим провитамином, она прорастает нормально. Хорошие результаты дает смешивание пыльцы, в которой витамина очень мало, с пыльцой, богатой витамином.

Все эти примеры показывают, что микроорганизмы и зеленые растения не только дают витамины человеку и животным, но и сами нуждаются в витаминах.

СТИМУЛЯТОРЫ И ГЕРБИЦИДЫ

С давних времен люди стремились ускорить прорастание семян, клубней, луковиц и созревание плодов. В Древнем Китае, например, плоды хурмы и груши окуривали дымом ладана, а в Японии плоды выдерживали в деревянных бочках из-под рисовой водки. Много труда было затрачено, чтобы овладеть секретами роста растений и научиться ускорять, тормозить или совсем прекращать его. В наше время в растениеводстве применяются разнообразные приемы управления ростом растений. Созданы сложные химические вещества, названные стимуляторами роста. Черенки роз, вишни, крыжовника, цитрусовых и других растений, обработанные такими веществами, быстрее и лучше укореняются и лучше приживаются. При пересадке сеянцев, саженцев и взрослых деревьев их корни тоже обрабатывают стимуляторами роста — это ускоряет образование новых корней и рост надземных частей растения.

Есть стимуляторы, ускоряющие созревание плодов — помидоров, апельсинов, хурмы. Особенно важно это в неблагоприятную осень. Один из таких стимуляторов — газ этилен. В созревающих плодах в результате сложных физиологических процессов образуется этилен. Чем больше этого вещества в плодах, тем быстрее они созревают. Поэтому стали применять



Обработка хлопчатника дефолиантом. Слева — необработанное растение; справа — обработанное дефолиантом.

газ этилен, чтобы искусственно ускорить созревание плодов. Он оказался прекрасным стимулятором и широко используется теперь в сельском хозяйстве. Этим газом, например, насыщают воздух в закрытом помещении, где дозревают зеленые помидоры.

Стимуляторы роста имеют и другую особенность: они тормозят процессы оплодотворения. Из цветков, обработанных ими, образуются малосемянные или совсем бессемянные плоды.

Клубни картофеля долгое время после уборки не прорастают. Они должны пройти длительное состояние покоя. Поэтому за лето нельзя получить два урожая картофеля даже на юге, где длительность лета для этого достаточна. Ученым удалось найти химические вещества, выводящие растения из состояния покоя. Из обработанных такими веществами клубней можно теперь за одно лето вырастить и второй урожай картофеля.

Слева — не обработанный гербицидом посев льна Светоч; справа — посев того же льна, обработанный гербицидом 2М-4Х.

Но иногда бывает нужно задержать прорастание клубней или семян, например, при долговременном их хранении. И для этого найдены особые химические вещества — тормозители роста. Обработанные ими клубни картофеля значительно дольше хранятся. Тормозители роста сберегают вес клубней и содержащийся в них витамин С. Они препятствуют накоплению в клубнях глюкозида соланина — вещества, вредного для человека и сельскохозяйственных животных.

В конце лета, перед уборкой урожая, обильная листва мешает плодам созревать. Кроме того, листва, например у хлопчатника, мешает нормальной работе уборочных машин. Ученые нашли вещества, вызывающие опадение листвы, которые названы дефолиантами. Удаляя листья хлопчатника, эти вещества ускоряют созревание коробочек, помогают быстрее закончить уборку и получить хлопок высшего качества. Дефолиантами пользуются при уборке и других культур. С их помощью удается быстро высушить и собрать ценные листья гуттаперчевого дерева — эвкоммии. Если дефолианты применяют в усиленных дозах, листья не опадают, а высыхают на растении. В предуборочный период такое высушивание листвы картофеля способствует более энергичному созреванию клубней, предупреждает их заражение болезнетворными грибками и бактериями и облегчает механизированную уборку урожая. Обработка дефолиантами клевера, люцерны и риса снижает опадение семян и ускоряет их созревание.

Особенно широко применяются химические препараты в борьбе с сорняками. Такие препараты называют гербицидами. Одни гербициды уничтожают и надземные и подземные части всех растений. Они используются для химической прополки дорог и канав. Другие гербициды действуют избирательно: одни растения от них погибают, другие остаются неповрежденными. Гербицид 2,4-Д убивает молочай, крапиву, одуванчик, сурепку, горчак, но не оказывает вредного действия на кукурузу, пшеницу, рожь, рис, овес, просо.

Для борьбы с сорняками в посевах широколиственных культур — капусты, свеклы,

Сахарная свекла и пырей ползучий. Слева — посев сахарной свеклы и пырея ползучего, не обработанные гербицидом; справа — посев тех же растений после обработки гербицидом ИФК.

а также моркови, лука, редиса, шпината — используют гербицид ИФК. Найдены гербициды для прополки посевов хлопчатника, сахарного тростника, сои, льна, для химической прополки естественных пастбищ, для уничтожения кустарников, для очистки зарастающих водоемов. Гербициды значительно сокращают затрату труда на прополку, улучшают питание культурных растений и увеличивают урожаи.

Таким образом, с помощью химических веществ — стимуляторов, тормозителей и гербицидов — можно управлять жизнедеятельностью растений, усиливать, задерживать или совсем прекращать в них физиологические процессы.

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Уже давно ученым было известно, что некоторые микроорганизмы выделяют вещества, губительно действующие на другие микроорганизмы. В 1871—1872 гг. русские врачи В. А. Манассеин и А. Г. Полотебнов опубликовали свои исследования о лечебных свойствах зеленой плесени пенициллиум. Эта плесень выделяет вещества, убивающие других микробов. Такие вещества названы антибиотиками. За последние два десятилетия антибиотики стали широко применяться в медицине, в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Советский ученый Б. П. Токин своими исследованиями показал, что антибиотики выделяются не только микроорганизмами, но и растениями. Антибиотики растений названы им фитонцидами (от греческого слова «фитон» — растение и латинского «цидере» — убивать). Они найдены почти во всех растениях. Но у одних растений фитонциды очень активны, у других — слабы. Особенно активные фитонциды обнаружены в чесноке и луке. Достаточно пожевать дольку чеснока, и все микроорганизмы в полости рта погибнут. Опытами установлено, что некоторыми фитонцидами микроорганизмы убиваются за пять минут.

В тканях растения фитонциды распределены неравномерно. Например, у томата их больше всего в листьях, меньше в корнях и совсем мало в плодах и стеблях. В луке и чесноке фитонциды накапливаются преимущественно в луковицах. Горчичное растение накапливает их в большом количестве в листьях и семенах. Еще 60 лет назад было установлено, что листья горчицы предохраняют яблочный сок от порчи.

Фитонциды — продукты жизнедеятельности растения. Они образуются в нем в результате обмена веществ и предохраняют растение от микроорганизмов. Было установлено, что если заразить здоровое растение бактериями или грибками, то оно образует значительное количество фитонцидов, которые убивают микроорганизмы и тем самым предохраняют растение от заболевания. Также усиливается образование фитонцидов и в растении, которое поранено. Не случайно поэтому ученые уделяют особое внимание возможности использовать фитонциды для борьбы с возбудителями заболеваний в растениях. Доказано, например, что фитонциды лука и листьев черемухи убивают грибок фитофтору, которая поражает картофель. Фитонциды горчицы, хрена и эвкалипта губительно действуют на бактерию Мальвацеарум, вызывающую заболевание хлопчатника. На возбудителей заболеваний человека и животных фитонциды действуют значительно сильнее, чем на возбудителей заболеваний у растений. Например, фитонциды апельсина и лимона в 40—50 раз скорее убивают дизентерийную палочку, вызывающую заболевание у человека, чем бактерию Цитрипутеале, поражающую деревья лимона, апельсина и мандарина. Это объясняется тем, что бактерия Цитрипутеале приспособилась к фитонцидам этих деревьев, тогда как дизентерийная палочка не приспособилась к прямому действию таких веществ.

Давно известно народное средство, способствующее заживлению ран,— лук. Оказалось, что фитонциды лука убивают болезнетворных бактерий. Фитонциды чеснока убивают дизентерийную палочку и используются для лечения дизентерии. Дизентерийные бактерии уничтожаются и фитонцидами антоновских яблок, черной смородины, желудей дуба.

Фитонциды применяются и для хранения плодов, овощей, плодоовощных соков. Если

в герметически закупоренный сосуд с плодами или ягодами поместить кашицу из натертого хрена, они могут сохраняться несколько месяцев. Высокой активностью обладает и фитонцид горчицы — аллиловое масло. Если на литр виноградного сока добавить 25 *мГ* этого масла, то сок долго сохраняет свои свойства и не портится.

Что же представляют собой фитонциды? Многие из них были выделены в чистом виде, и их химическую природу удалось установить. Оказалось, что у одних растений фитонциды — органические кислоты, у других — эфирные масла́, аминокислоты, алкалоиды.

Прошло немного времени с тех пор, как были открыты фитонциды, но уже многое стало известно об их природе: как они образуются, как действуют на различные организмы и как их можно использовать для практических нужд.

КАК РАСТЕНИЯ БОРЮТСЯ С ЗАСУХОЙ И ЗАСОЛЕНИЕМ ПОЧВЫ

Климат на необъятной территории нашей Родины весьма разнообразен. На Крайнем Севере, например, очень холодно, а в пустынях Средней Азии летом очень жарко. В районе г. Батуми на Черноморском побережье выпадает около 2000 *мм* осадков в год (дождь, снег), а в пустынях Туркмении их выпадает немногим больше 100 *мм* в год, т. е. в 20 раз меньше.

В большинстве районов Средней Азии земледелие невозможно без орошения, так как сельскохозяйственным растениям не хватает воды и они испытывают засуху, т. е. повреждаются от недостатка воды в почве и от слишком сухого (содержащего мало влаги) и нагретого солнцем горячего воздуха. Температура воздуха в пустынях нередко достигает 45°, а почва нагревается еще сильнее, свыше 75°.

В то же время в пустынях есть много дикорастущих растений, которые приспособились к этим суровым условиям, хорошо вырастают и развиваются. Им помогает переносить жестокую засуху и успешно бороться с ней целый ряд свойств, или, как говорят биологи,— приспособлений. Свойства эти возникли у них не сразу, а за очень длительное время. Сменились многие тысячи поколений, многие из возникших видов погибли. Выжили лишь те виды, у которых под влиянием окружающих условий возникли свойства, помогавшие растениям в их борьбе с засухой.

Растения, хорошо переносящие засуху, есть не только в пустынях, но и в степях. В степях осадков больше (300—350 *мм* в год), но летом почти всегда, хотя бы и на короткий срок, бывает засуха.

Вот эти-то растения, хорошо переносящие засуху, и получили название к с е р о ф и т о в (от греческих слов «ксерос» — сухой и «фитон» — растение). Какими же путями борются ксерофиты с засухой?

Наиболее интересные ксерофиты — к а к т у с ы, жители пустынь Северной и Центральной Америки. Кактусы хорошо нам известны, их разводят любители комнатных цветов. Акад. Н. А. Максимов удачно назвал кактусы растениями «скопидомами». Действительно, в период дождей кактусы запасают воду в стеблях, поглощая ее сильно разветвленной, но лежащей в почве неглубоко от поверхности корневой системой. Листья у них изменились и стали колючками. Кактусы покрыты кутикулой — плотным слоем жировых веществ — и очень экономно расходуют воду. В то же время они устойчивы к действию высокой температуры. Многие кактусы без вреда для себя выносят нагревание своих тканей до 62° и даже несколько выше. Это самые жароустойчивые цветковые растения на Земле.

Кроме кактусов, запасающих воду в стеблях, существуют растения, запасающие воду в листьях. К ним относится всем известное комнатное растение а л о э. В диком виде оно растет в южных африканских пустынях. В средней полосе нашей страны на песчаной почве растет небольшое, цветущее желтыми цветками растение о ч и т о к е д к и й, или з а я ч ь я к а п у с т а. Листья очитка мясистые, с запасами воды, которые растение расходует при отсутствии дождей.

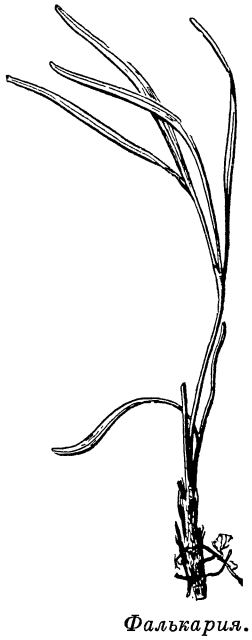
Многие кустарники и небольшие деревья в пустынях Средней Азии добывают воду глубоко уходящей в почву корневой системой.

Среди побуревшей растительности выжженной солнцем глинистой среднеазиатской

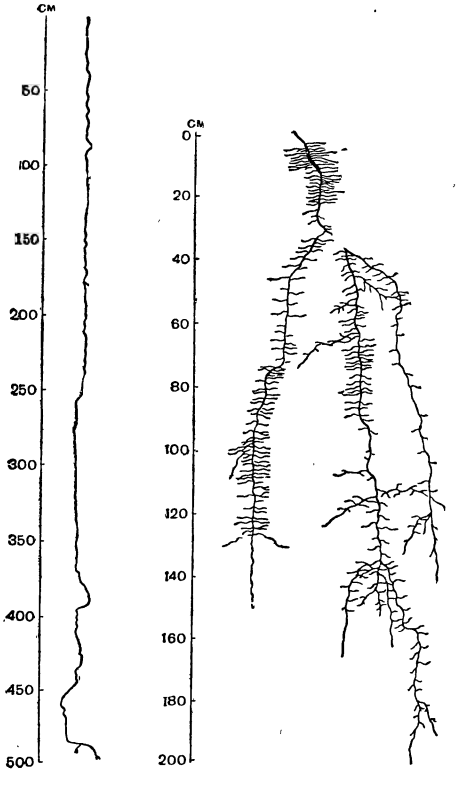
пустыни выделяются яркие зеленые кусты с очень мелкими листьями и массой колючек. Это — верблюжья колючка, или янтак, как его называет местное население. В тканях верблюжьей колючки много сахара, но питаться ею может только неприхотливый верблюд. Даже осел отказывается есть ее. Почему же верблюжья колючка чувствует себя хорошо, когда большинство других растений пустыни уже погибает от засухи? Длинный корень колючки доходит до грунтовой воды — на глубину 10—20 *м*. Когда рыли Суэцкий канал, то в одном месте обнаружили корень верблюжьей колючки на глубине 33 *м*. Потому-то колючка и не испытывает недостатка в воде. Испаряя ее, верблюжья колючка охлаждает свои ткани и может перенести высокую температуру воздуха.

В наших степях встречается небольшое растение из семейства зонтичных — фалькария. Так же как верблюжья колючка, фалькария снабжается водой через корневую систему, проникающую в почву на 5—6 *м*.

У растений существуют и другие способы борьбы с засухой. В песчаных пустынях встречаются прутообразные кусты джузгуна (каллигонума). Его листья срослись со стеблями. Чтобы уменьшить испарение воды, каллигонум значительно сократил свою листовую поверхность и этим снизил расход воды.



Фалькария.



Многие растения пустыни добывают воду глубоко уходящей в почву корневой системой: слева — корень фалькарии; справа — корень шалфея.

В западно-сибирской степи обращает на себя внимание маленькое сизое растение — вероника инкана. И стебель и листья у нее опушены волосками. Волоски эти быстро отмирают и заполняются воздухом. Воздух плохо пропускает тепло, и потому вероника инкана не так сильно нагревается солнечными лучами. Кроме того, вероника сравнительно легко переносит высыхание. Она может потерять до 60% содержащейся в ней воды и все же пережить засуху.

В степях во время и после дождя можно заметить на поверхности почвы небольшие темно-зеленые комочки сине-зеленой водоросли ностока. Когда же нет дождя, носток высыхает, становится маленькой сухой буровато-серой корочкой, которую трудно заметить. В таком виде носток переносит засуху, а растет и развивается после выпавшего дождя и осенью.

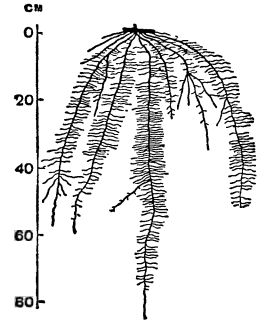
В глинистых пустынях Средней Азии ранней весной почва почти сплошь покрыта эфемерами — растениями из различных семейств: злаковых, крестоцветных, маковых и др. Эти растения борются с засухой, как бы обгоняя ее: у них очень быстрое развитие. Весной в пустыне есть влага в почве, а температура воздуха умеренная. Эфемеры используют это и быстро заканчивают свой рост и развитие. За 5—6 недель они успевают зацвести и принести семена, которые пролежат в сухой почве до следующей весны.

Кроме однолетних эфемеров, в пустыне есть и многолетние эфемероиды. Они переживают засуху, образуя корневища, клубни и луковицы. Все эти части растений находятся в почве и защищены от потери воды специальными покровами. Эфемероиды, как и эфемеры, успевают принести потомство — семена — весной. Когда приходит засуха, она им уже не страшна.

Не надо думать, что ксерофиты встречаются только в степях и пустынях. Есть они и в

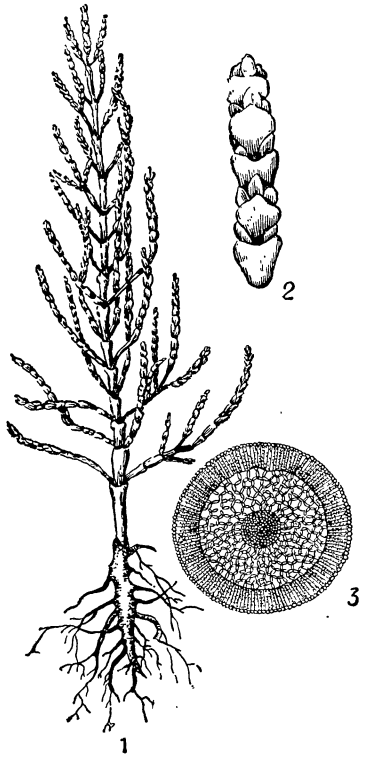
средней полосе и даже в северной части нашего Союза. В сосновом бору-беломошнике в жаркий летний день под ногами хрустят высохшие кустики лишайника — так называемого о л е н ь е г о м х а , или я г е л я. Как почти все лишайники, ягель хорошо переносит высыхание, а после дождя вновь начинает расти.

Не менее интересна, чем ксерофиты, группа растений г а л о ф и т о в (по-гречески «гальс» — соль). Они растут на засоленной почве: по берегам морей или в засушливом климате (в зоне степей, полупустынь и пустынь). В засушливом климате с поверхности почвы сильно испаряется вода, а растворенные в ней соли (поваренная соль, сернокислый натрий, сода и др.) поднимаются с водой наверх и остаются в почве. Так образуются солончаки. На них растут только галофиты. Обычно в самом центре солончака, где засоление очень сильно, растений совсем нет, а только белеют «выцветы» солей. Вокруг лишенного растительности пятна, там, где солей уже меньше, поселяется самое солелюбивое на свете растение — с о л е р о с. Вид у солероса необычный. Это небольшое однолетнее травянистое растение высотой от 10 до 30 *см*. Оно состоит из отдельных члеников, толстых и мясистых. Каждый такой членик представляет собой стебель, сросшийся с листом. Внутри своих тканей солерос накапливает соли. Когда в его тканях становится слишком много солей, отдельные его членики отпадают. Так солерос защищается от чрезмерного накопления солей внутри своего организма. Бок о бок с солеросом растет с в е д а. У нее есть и стебель и толстые, мясистые листья, но засоление почвы она выдерживает меньшее, чем солерос. Несколько иным образом борется с засолением к е р м е к. У него есть прикорневая розетка листьев. На листьях этих в жаркий солнечный день виден белый налет. Как будто бы кто-то посыпал их мукой. Попробуйте лизнуть этот налет языком, и вы почувствуете соленогорький вкус. Через особые желёзки кермек выделяет избыток солей на поверхность листа, а отсюда их смывает дождь. Так же выделяет соли и среднеазиатский кустарник тамариск.



Корень вероники инкана.

Однолетние эфемеры пустыни.



Галофит солерос: 1 — общий вид; 2 — веточка; 3 — поперечный разрез веточки.

Ксерофит полынь сизая.

По самому краю солончака растет особый вид полыни — п о л ы н ь с о л о н ч а к о в а я. Она может расти на засоленной почве, но отличается от солероса и кермека тем, что поглощает из почвы очень мало солей.

Галофиты, несомненно, произошли в далеком прошлом от г л ю к о ф и т о в, т. е. растений, растущих на незасоленной почве («глюкос» по-гречески — сладкий). Постепенно

Солерос лучше развивается на засоленной почве. В сосуде слева почва незасоленная; в сосуде справа — засоленная. Посажены растения одновременно.

Растения, не приспособленные к засолению, развиваются на соленой почве плохо. В обоих сосудах хлопчатник посеян одновременно: в сосуде слева почва незасоленная, в сосуде справа — засоленная.

у глюкофитов, поселявшихся на засоленной почве, выработалась способность переносить засоление. Теперь многие галофиты уже не могут жить на незасоленной почве и лучше развиваются при сравнительно высоком содержании солей в почве. Их происхождение от глюкофитов подтверждается и тем, что семена многих галофитов лучше прорастают на мало засоленной почве. Обычно осенью, зимой и ранней весной солончак отмывается от солей, вернее, соли уходят вместе с дождевой водой в более глубокие слои почвы. Семена солероса прорастают, когда в почве почти вовсе нет солей. Затем понемногу соли поднимаются с испаряющейся водой наверх. Их поглощают корни уже проросшего солероса.

Своеобразно приспособилась к засолению мангровая растительность.

Мангровые растут по иловым побережьям тропических морей — в заливах, проливах или в устьях рек — там, куда не доходит морской прибой. Очень часто покрыты мангровой растительностью внутренние берега коралловых атоллов.

В тропической части Китая, на о-ве Хайнань, мангровые представляют собой кустарники значительно выше человеческого роста. В Малайе некоторые растения мангров достигают двадцати и более метров.

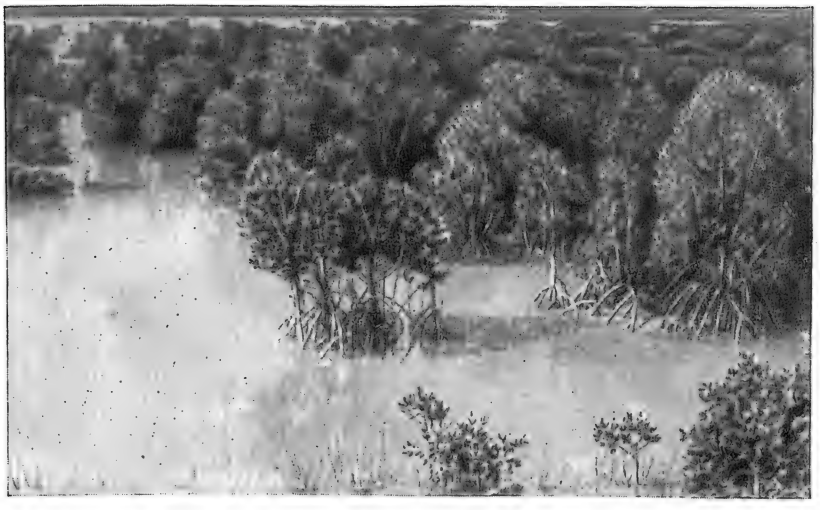
Среди мангровых большинство деревьев — с гладкими кожистыми листьями, они напоминают комнатные фикусы, но стоят как бы на огромных подпорках. Это — ходульные корни, они помогают мангровым вынести крону выше уровня прилива. С поверхности почвы торчат вверх искривленные дыхательные корни. С их помощью мангровые поглощают из атмосферы кислород. В почве мангровым его не хватает, так как она затопляется приливом.

Самое удивительное у большинства мангровых то, что это растения живородящие: их семена прорастают на материнском растении. Плоды с проросшими семенами свешиваются с деревьев в виде длинных образований, достигающих у некоторых пород мангровых до 30—50 *см*. На поверхности почвы, где растут мангровые, обычно лежит большое количество их проростков, отпавших от материнского растения. У многих из этих проростков на нижнем конце можно заметить корни, идущие в грунт. Все исследователи, изучавшие жизнь мангровых растений, утверждают, что корни на этих проростках обра-

Мангровое растение канделия: 1 — ветка; 2 и 3 — проростки, отрывающиеся от материнского растения и при падении укореняющиеся в мягкой почве.

зуются и укореняются очень быстро — за несколько часов.

Если бы мангровое семя упало в морскую воду непроросшим, оно быстро отравилось бы солями: ведь их в морской воде до 3,5%. Но этого не происходит, так как семя прорастает на материнском растении; получая от него питательные вещества и соли, семя приспосабливается к засолению почвы. Оторвавшемуся от материнского растения проростку уже не страшно высокое засоление, так как он к этому приспособился.



Мангровые заросли в морском заливе.

Ни засуха, ни засоление почвы не останавливают распространения растений. В процессе эволюции растения выработали приспособления, которые позволили им заселять и знойную пустыню, и холодную тундру, и богатые солями солончаки.

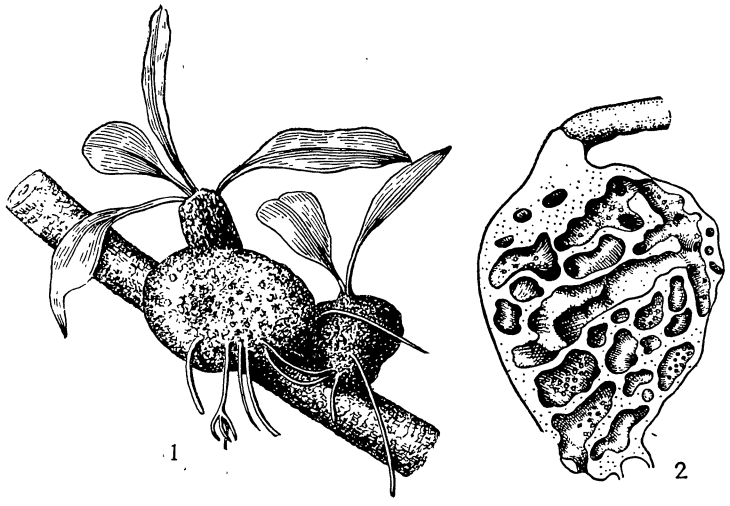
Изучение засухоустойчивых и солестойких растений помогает человеку расширять посевы культурных растений за счет пустынь и солончаков. Зная, как дикое растение защищается от избытка соли, можно выработать способность противостоять засолению почвы и у некоторых культурных растений. Установлено, например, что солестойкость растения повышается, если перед посевом набухшие семена поместить на час в трехпроцентный раствор хлористого натрия. Слабо и средне засоленные почвы уже используются в СССР под посевы хлопчатника, сахарной свеклы, подсолнечника.

Дыхательные корни мангрового дерева.

СИМБИОЗ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Симбиоз — это длительное сожительство организмов двух различных видов растений или животных, когда их отношения друг с другом очень тесны и взаимно выгодны. Симбиоз обеспечивает этим организмам лучшее преодоление неблагоприятных воздействий окружающей среды и, главным образом, лучшее питание. Сожительствовать могут животное с животным, животное с растением и растение с растением. В этой статье рассказывается о таких формах сожительства, в которых участвуют растения.

В тропических странах встречается очень интересное растение — мирмекодия. Это — растение муравейник. Живет оно на ветках или стволах других растений. Нижняя часть его стебля сильно расширена и представляет собой как бы большую луковицу. Вся луковица пронизана каналами, сообщающимися друг с другом. В них и поселяются



Растение муравейник — мирмекодия: 1 — общий вид двух растений, поселившихся на ветке дерева; 2 — разрез стебля мирмекодии.

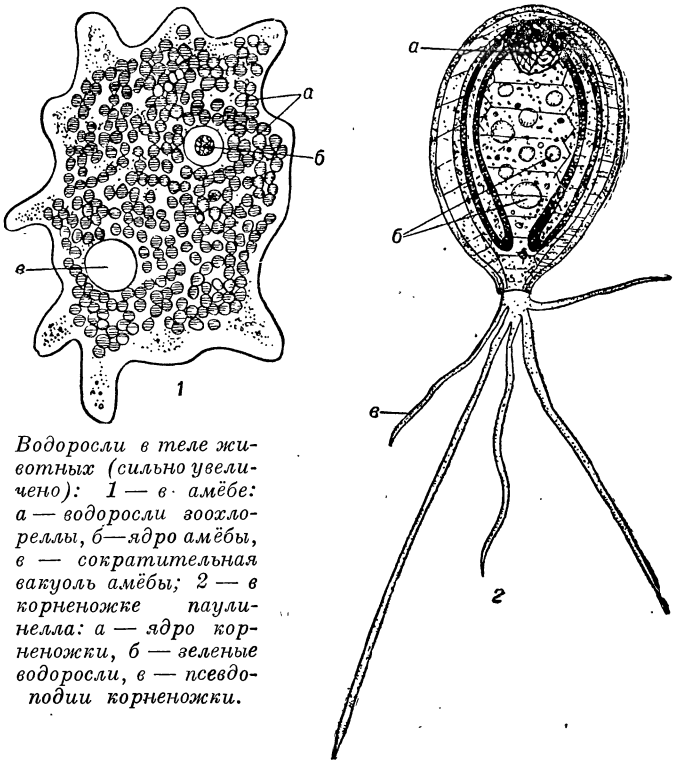
муравьи. Каналы возникают в процессе развития утолщенного стебля, а не прогрызаются муравьями. Следовательно, муравьи получают от растения готовое жилище. Но и растению приносят пользу живущие в нем муравьи. В тропиках водятся муравьи-листорезы. Они приносят большой вред растениям. В мирмекодии поселяются муравьи другого вида, враждующие с муравьями-листорезами. Постояльцы мирмекодии не допускают листорезов к ее вершине и не дают им объесть ее нежные листья. Растение предоставляет животному помещение, а животное защищает растение от его врагов. Кроме мирмекодии, в тропиках растет немало и других растений, сожительствующих с муравьями.

Встречаются еще более тесные формы сожительства растений и животных. Таков, например, симбиоз одноклеточных водорослей с амёбами, солнечниками, инфузориями и другими простейшими животными. В клетках этих животных поселяются зеленые водоросли (например, зоохлорелла). Долгое время зеленые тельца в клетках простейших животных считались за какие-то органы самого животного, и лишь в 1871 г. известный русский биолог Л. С. Ценковский установил, что это — сожительство простейших организмов, впоследствии названное симбиозом.

Зоохлорелла, живущая в клетке амёбы, лучше защищена от неблагоприятных внешних воздействий. Прежде чем ее съест какое-либо другое животное, оно должно преодолеть сопротивление амёбы. Тело простейшего животного прозрачно, поэтому процесс фотосинтеза протекает у водоросли нормально. А животное получает от водоросли растворимые продукты фотосинтеза (главным образом углеводы — сахар) и питается ими. Кроме того, при фотосинтезе водоросль выделяет кислород, и животное использует его для дыхания. В свою очередь, животное обеспечивает водоросль необходимыми для ее питания азотистыми соединениями. Взаимная выгода для животного и растения от такого сожительства очевидна.

К сожительству с водорослями приспособились не только простейшие одноклеточные животные, но и некоторые многоклеточные. Водоросли встречаются в клетках гидр, губок, червей, иглокожих и моллюсков. Для некоторых животных сожительство с водорослями стало настолько необходимым, что их организм не может развиваться нормально, если в его клетках нет водорослей.

Особенно интересен симбиоз, когда оба его участника — растения. Пожалуй, самый разительный пример симбиоза двух растительных организмов — это лишайники. Лишайник всеми воспринимается как единый организм. На самом же деле он состоит из гриба и водоросли. Основу его составляют переплетающиеся гифы (нити) гриба. На по-



Водоросли в теле животных (сильно увеличено): 1 — в амёбе: а — водоросли зоохлореллы, б — ядро амёбы, в — сократительная вакуоль амёбы; 2 — в корненожке паулинелла: а — ядро корненожки, б — зеленые водоросли, в — псевдоподии корненожки.

верхности лишайника эти гифы переплетены плотно, а в рыхлом слое под поверхностью гнездятся среди гиф водоросли. Чаще всего это одноклеточные, зеленые водоросли. Реже встречаются лишайники с многоклеточными сине-зелеными водорослями. Клетки водорослей оплетены гифами гриба. Иногда на гифах образуются даже присоски, которые проникают внутрь водорослевых клеток. Сожительство выгодно и грибу и водоросли. Водоросль получает от гриба воду с растворенными минеральными солями и защищена от высыхания. А гриб получает от водоросли органические соединения, вырабатываемые ею в процессе фотосинтеза, главным образом углеводы. Симбиоз так хорошо помогает лишайникам в борьбе за существование, что они способны поселяться на песчаных почвах, на голых, бесплодных скалах, на стекле, на листовом железе, т. е. там, где никакое другое растение существовать не может; они встречаются на Крайнем Севере, на высоких горах, в пустынях — лишь бы был свет: без света водоросль в лишайнике не может усваивать углекислоту и отмирает.

Гриб и водоросль настолько сжились в лишайнике, что представляют собой единый организм. Даже размножаются они чаще всего совместно. Существует несколько способов размножения лишайников. Некоторые виды размножаются вегетативно. От тела лишайника (таллома) отделяется небольшой кусочек. В нем есть и гриб и водоросль. Из такого таллома вырастает новый лишайник. У других видов поверхность покрыта как бы пылью. Под микроскопом можно видеть, что каждая такая пылинка — одна или несколько клеточек водоросли, оплетенных немногими гифами гриба. Эти пылинки (соредии) разносятся ветром, как споры или семена.

Есть виды лишайников, которые размножаются спорами. Из споры может вырасти только гриб. Но, когда спора прорастет, на пути грибных гиф должна встретиться соответствующая водоросль. Только в этом случае из них разовьется лишайник.

Долгое время лишайники принимали за обычное растение и относили их к мхам. Зеленые клетки в лишайнике принимались за хлорофилловые зерна зеленого растения. Лишь в 1867 г. такой взгляд был поколеблен исследованиями русских ученых — А. С. Фаминцына и О. В. Баранецкого. Им удалось выделить зеленые клетки из лишайника ксантории и установить, что они могут жить не только вне тела лишайника, но и размножаться делением и спорами. Следовательно, зеленые клетки лишайника — самостоятельные водоросли.

Симбиоз двух растительных организмов встречается часто. Каждый знает, что подосиновики нужно искать там, где растут осины, подберезовики — в березовых лесах. И то, что шляпочные грибы растут вблизи определенных деревьев, не случайно. Те «грибы», которые мы собираем в лесу, — только плодовые тела растения. Само тело гриба — его мицелий живет под землей и представляет собой нитевидные гифы, пронизывающие почву. От поверхности почвы они тянутся к кончикам древесных корней. Под микроскопом можно рассмотреть, как гифы оплетают кончик корня, словно войлоком. Русский ботаник М. С. Воронин в 1885 г. высказал предположение, что шляпочные грибы не паразиты, а находятся с деревом в симбиозе, т. е. и дерево и гриб получают от сожительства взаимную выгоду. Впоследствии это предположение подтвердилось. Симбиоз гриба с корнями высших растений называют микоризой, что в переводе с греческого означает «грибокорень».

Подавляющее большинство деревьев в наших широтах и очень много травянистых растений (в том числе и пшеница) образуют с грибами микоризу. Ученые установили, что нормальный рост многих деревьев невозможен без участия гриба, хотя есть деревья, которые обычно сожительствуют с грибами, но могут развиваться и без них (например, береза, липа). Симбиоз гриба с высшим растением существовал еще на заре наземной флоры. Первые высшие растения — псилофитовые — уже имели подземные органы, тесно связанные с гифами грибов.

Чаще всего гриб лишь оплетает корень своими гифами и образует чехол, как бы наружную ткань корня. Реже встречаются формы симбиоза, когда гриб поселяется в самих клетках корня. Особенно ярко такой симбиоз выражен у орхидей. Без участия гриба орхидея вообще не может развиваться. Если только что наклюнувшийся проросток орхидеи не встретится с грибом и гифы гриба не внедрятся в клетки проростка, дальше орхидея развиваться не будет.

Наука еще не выяснила полностью, чем симбиоз выгоден и грибу и растению. Можно предполагать, что гриб использует для своего питания какие-то вещества, выделяемые корнями растения, а высшее растение получает от гриба продукты разложения органических веществ в почве. Сам древесный корень получить

эти продукты не может. Предполагают, что грибы вырабатывают витаминоподобные вещества, усиливающие рост высшего растения. Несомненно, что грибной чехол, облекающий корень дерева и имеющий многочисленные разветвления в почве, намного увеличивает поверхность корневой системы, поглощающей воду. А это очень существенно в жизни растения.

Симбиоз гриба и высшего растения следует учитывать во многих практических мероприятиях. Так, например, при разведении леса, при закладке полезащитных лесных полос обязательно надо «заразить» почву грибами, вступающими в симбиоз с той породой деревьев, которую сажают.

Огромное практическое значение имеет симбиоз между азотоусваивающими бактериями и высшими растениями из семейства б о б о в ы х (бобы, горох, фасоль, люцерна и многие другие). На корнях бобового растения обычно возникают опухоли — клубеньки, в клетках которых и находятся бактерии. Существование таких клубеньковых бактерий открыл в 1866 г. русский ботаник М. С. Воронин. Роль же этих бактерий в жизни бобового растения установили в 1886 г. немецкие ученые Г. Гельригель и Г. Вильфарт. Эти ученые доказали, что клубеньковые бактерии усваивают из атмосферы газообразный азот и используют его при создании органических веществ. Затем было установлено, что эти бактерии способны усваивать атмосферный азот, только живя в клетке бобового растения. Бобовое же растение получает возможность дополнительного азотного питания, так как лишь незначительная часть поглощенного и связанного бактериями азота идет на построение белковых веществ самих бактерий, большая же часть азотистых веществ выделяется бактериями в клетки корня. Из корня эти питательные вещества переходят в клетки стебля и листьев бобового растения и используются им для синтеза белковых веществ. После сбора урожая бобовых растений клубеньки с азотоулавливающими бактериями остаются на корнях. Корни с остатками клубеньков разлагаются в почве и обогащают ее связанным и хорошо усваиваемым растениями азотом. Плодородие почвы повышается, и почти любое растение, посеянное на следующий год на этом участке, даст более высокий урожай.

Клубеньковые бактерии в симбиозе с бобовыми растениями ежегодно усваивают из атмосферы несколько сот килограммов чистого азота на гектар. Если учесть всю посевную площадь, занятую бобовыми культурами, легко понять, как велико количество улавливаемого клубеньковыми бактериями атмосферного азота.

РАСТЕНИЯ-ПАРАЗИТЫ

В Индонезии, в дремучих джунглях о-ва Суматра, встречается растение с громадными цветками. Диаметр каждого цветка почти метр, а вес — около 5 *кГ*. У него отвратительный запах гниющего мяса, и окраской некоторые его части похожи на мясо. Запах и окраска привлекают к нему мух, а мухи помогают растению в перекрестном опылении. Это необычайное растение называется р а ф ф л е з и е й А р н о л ь д и. Его цветки — самые крупные из всех известных в мире. Короткая, толстая цветоножка раффлезии сидит непосредственно на корнях лианы циссуса (близкого родича виноградной лозы). Толстые корни лианы тянутся по поверхности почвы. На них, кроме распустившихся цветков, можно видеть и многочисленные бутоны. Легко принять эти цветки за цветки самой лианы. Но ведь цветки никогда не возникают на корнях. Где же тогда тело растения, которому принадлежит цветок? Где

Таблица к статье «Симбиоз в растительном мире».

Симбиоз в жизни низших растений. Лишайники: *1* — кладония; *2* — исландский мох; *3* — пармелия; *4*— ксантория; *5*, *6* — шарообразные клетки и цепочки водорослей, видимые в микроскоп в срезе слоевищ различных лишайников; *7* — видимые в микроскоп гифы гриба, охватывающие в лишайнике шарообразные клетки водорослей. *Симбиоз у высших растений: 8* — микориза на корне серебристого тополя; *9* — продольный разрез окончания корня у дуба, шарообразные тельца внутри клеток древесины — клетки гриба; *10* — микориза на корневых волосках дуба; *11* — микориза на корневом окончании у бука.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

1
2
а
б
3
4
5
6
7
8
9

его побеги с листьями, где корни? Их нет. В корнях циссуса, отчасти в его древесине и между корой и древесиной, залегают тяжи клеток, чуждых лиане. Своими тяжами раффлезия высасывает из циссуса питательные вещества. А на верхних концах тяжей развивается цветок раффлезии. Раффлезия — растение-паразит. Оно кормится за счет циссуса. Понятно, что для растения-хозяина такое сожительство с паразитом не проходит даром: корни, на которых поселился паразит, в конце концов отмирают.

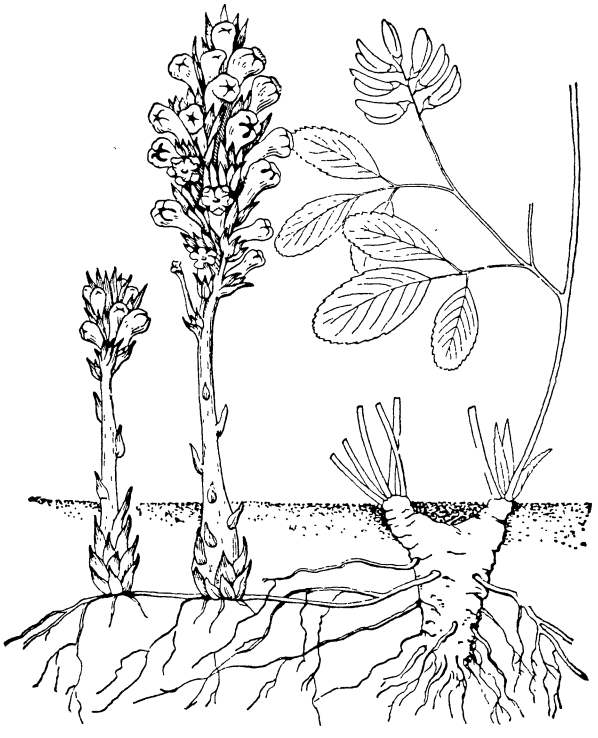
В мясистых плодах раффлезии созревает огромное количество семян. Слон или другое крупное животное, проходя по джунглям, наступает на эти плоды, раздавливает их, и семена прилипают к его ногам. Если животное где-либо снова наступит на корень циссуса, семена раффлезии прилипнут к корню и прорастут. Росток из семени проделает отверстие в коре растения-хозяина и даст начало клеточным тяжам, которые будут развиваться между живыми клетками циссуса (в межклетниках) и высасывать из них питательные вещества.

Раффлезия Арнольди встречается только на Суматре. Другие виды раффлезии, с цветками меньшего размера, попадаются на Яве и на других островах Малайского архипелага. Удивительный цветок раффлезии необычен даже для местного населения и порождает суеверия. На о-ве Ява до недавнего времени считали его священным и поклонялись ему.

Паразитическую жизнь ведет не только раффлезия Арнольди; среди цветковых растений существует немало растений-паразитов, и все они похожи на раффлезию тем, что у них отсутствуют настоящие листья и корни. Все части их тела приспособлены к тому, чтобы отнимать пищу у растения-хозяина, произвести как можно больше семян и обеспечить размножение и рассеяние семян. Встречаются растения-паразиты и у нас в СССР. Они приносят большой ущерб сельскому хозяйству. Особенно вредны в этом отношении различные **заразихи** и **повилики**.

Заразиху можно увидеть на посевах подсолнечника, конопли, табака, клевера, среди огородных культур. Ее легко отличить по бледно-бурой окраске стебля и чешуйчатых листьев. Эти листья никогда не бывают зелеными: в них нет хлорофилла. На верхней части стебля сидят многочисленные довольно крупные цветки, чаще всего голубовато-лиловые. Значительная часть заразихи находится в почве. Своим расширенным основанием ее стебель прирастает к корням растения-хозяина.

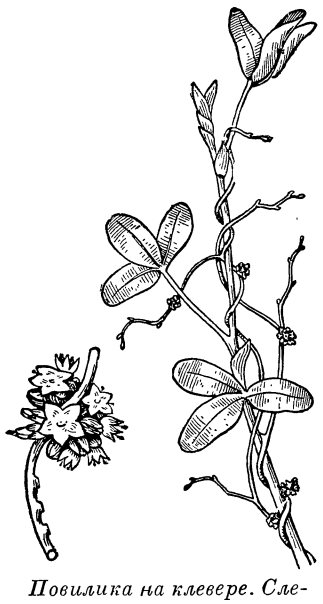
Заразихи размножаются семенами, которые прорастают на поверхности почвы. У нитевидного проростка нет обычных семядолей, на нем нельзя различить ни стебля, ни корня: весь он состоит из одинаковых нежных клеточек,



Заразихи присосались к корню растения-хозяина.

Таблица к статье «Симбиоз в растительном мире».

Растения из *семейства орхидных* не могут развиваться без симбиоза с грибом. Большинство тропических орхидей — эпифиты, т. е. растения, живущие на других растениях: *1* — наземная орхидея умеренного пояса — венерин башмачок; *2* — эпифитная тропическая орхидея с воздушными (*а*) и лентовидными (*б*) корнями, присасывающимися к растению-хозяину; *3* — поперечный разрез проростка орхидеи венерин башмачок (внутри клеток растения видны гифы гриба). Клубеньки на корнях *бобовых растений*: *4*—люпин; *5* — люцерна посевная; *6* — клевер луговой. Азотоусваивающие бактерии в клубеньках бобовых растений, видимые в микроскоп в начале роста растения (*7*), в период цветения (*8*) и в период созревания плодов (*9*).



Повилика на клевере. Слева — цветки повилики (увеличено).

На одном конце ниточки проростка остается семенная кожура в виде шапочки. Этот конец можно считать вершиной стебля. Его противоположный конец врастает в почву так, что кончик проростка описывает винтовую линию. Проросток заразихи перестает расти, как только его кончик наткнется на корень растения-хозяина. Проросток плотно прикладывается к этому корню и начинает утолщаться. На поверхности утолщения появляются выросты, похожие на бородавки. Остальная часть проростка, несущая «шапочку», отмирает. Бородавчатое тельце выпускает сосочек, который врастает в ткани корня растения-хозяина, и начинает высасывать из него питательные вещества. На поверхности бородавчатого тельца появляется почка, из которой вырастает стебель паразита, и на нем потом распускаются цветки. Часть корня растения-хозяина ниже места поселения паразита отмирает, и оба растения имеют такой вид, будто тело паразита непосредственно продолжается из корня хозяина. Заразиха отнимает пищу у растения-хозяина и вызывает его гибель. Бороться с ней очень трудно. Самый верный способ — выводить устойчивые против заразихи сорта культурных растений.

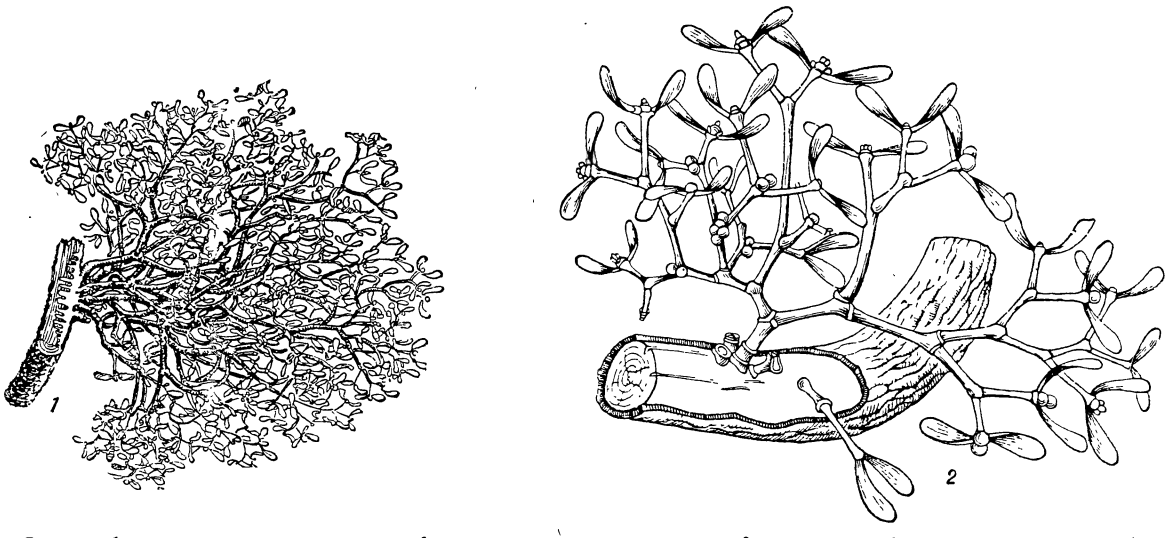
Из заразих, обитающих в Советском Союзе, очень интересна гигантская пустынная заразиха. Она паразитирует на кустарниках, главным образом на джузгуне, в песчаной пустыне Каракумы. Толстый, мясистый ствол пустынной заразихи вырастает за лето на метр, а иногда даже выше человеческого роста. На корне джузгуна заразиха образует гнездо почек. В первый же год из одной-двух наиболее крупных почек вырастают стебли, на верхней части которых развиваются многочисленные крупные цветки. В плодах-коробочках образуется огромное количество мелких семян. На следующий год стебли вырастают из других подросших почек. И так продолжается до тех пор, пока растение-хозяин совсем не зачахнет. Вместе с ним погибнут, конечно, и сидящие на его корнях почки заразихи.

Широко известна повилика — также растение-паразит. Уже само ее название говорит, что она обвивает растение-хозяина. Повилик много видов, и паразитируют они на различных растениях, преимущественно на травянистых, как диких, так и культурных. Особенно страдают от повилики клевер, люцерна, лён и хмель. Присоски на концах ее побегов врастают в ткани растения-хозяина и высасывают из него воду и питательные соки. У повилики нет ни корней, ни зеленых листьев. На ее побегах развиваются лишь многочисленные бледно-розовые цветки, собранные в клубочки. Все виды повилики, встречающиеся в наших широтах,— однолетние растения. Осенью их побеги отмирают. Новые растения вырастают на следующий год из семян. Семена, упавшие на землю и пролежавшие зиму, прорастают в конце весны, когда другие растения уже более или менее развились,— иначе для паразита не оказалось бы подходящей пищи.

Проросток повилики не похож на проростки других растений: у его нитевидного тельца, так же как и у заразихи, нет семядолей, нижний конец проростка не врастает в почву, растет лишь верхний его конец. Если проросток повилики встречается с подходящим для него растением-хозяином, он быстро обвивает его, образует присоски и продолжает расти. Если же проросток паразита не встретит растения-хозяина, он погибает, так как самостоятельно питаться не может. Повилики наносят большой вред сельскому хозяйству, и с ними ведут упорную борьбу. Семена, предназначенные для посева, тщательно очищаются от семян повилики или протравливаются химическими веществами.

В лесах наших широт нередко встречается паразит петров крест. Он развивается так же, как заразиха, и паразитирует на корнях широколиственных деревьев — липы, ясеня, орешника. Но увидеть его можно только ранней весной, когда он на короткий срок показывается из-под земли. В тенистом лесу на поверхность земли выходит невысокий розовато-белый стебель с односторонней густой кистью малиново-красных цветков. Этот стебель вскоре отмирает, но растение-паразит продолжает жить под землей в виде многолетнего мясистого чешуйчатого корневища, вес которого достигает 5 *кГ*.

Среди цветковых растений существует большая группа паразитов, у которых есть свои

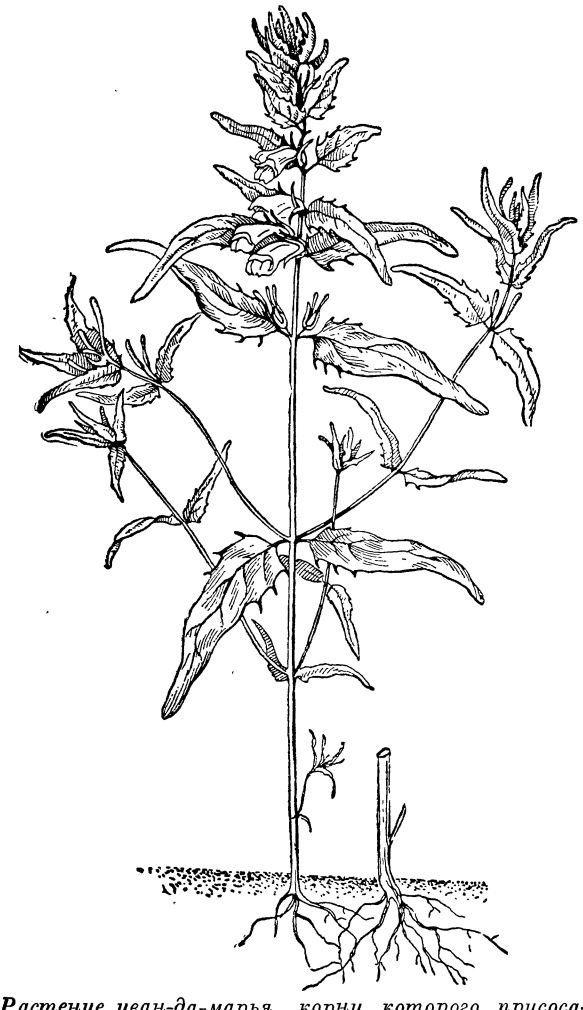


Омела: 1 — куст омелы на груше (на разрезе ветви груши видны гребневидные присоски омелы); 2 — молодой куст омелы.

зеленые листья. Их называют полупаразитами. Хлорофилл в их листьях и стеблях делает растения способными к фотосинтезу, а воду и минеральные вещества они добывают паразитически, т. е. отнимая у других растений. Среди таких полупаразитов особенно интересна омела. У нас она встречается в южных районах (в Крыму, на Кавказе). Особенно часто она поселяется на плодовых деревьях (на груше и яблоне) и на тополях. Омела — сильно ветвящийся многолетний кустарник с кожистыми темно-зелеными листьями. Она достигает иногда сорокалетнего возраста. Кустарник омелы, поселившийся на ветвях дерева, напоминает гнездо крупной птицы. Вместо корней в основании куста развивается система присосков, проникающих в древесину растения-хозяина. Ягоды омелы похожи на ягоды белой смородины. Их охотно поедают птицы, особенно дрозды. Мякоть ягоды слизистая и очень клейкая. Поэтому птице после еды приходится очищать клюв, обтирая его о ветки деревьев. Остатки ягод прилипают к веткам, и там их семена прорастают. Корешок зародыша пробивает кору ветки и дорастает до древесины. После этого начинает расти стебелек с семядолями. Корешок же при дальнейшем развитии видоизменяется в присоски, напоминающие грабли. Хотя омела и не полный паразит, но она может принести растению-хозяину значительный ущерб.

Петров крест в период цветения.

Некоторые полупаразиты могут существовать самостоятельно, у них есть и листья, и корни, но при благоприятных условиях они добывают себе дополнительное питание, отнимая его у своих соседей, т. е. паразитируя. Это всем известные полевые цветы: иван-да-марья, погремок, мытник и ряд других. Если корни такого полупаразита придут в соприкосновение с корнями другого растения, подходящего для того, чтобы стать растением-хозяином,



Растение иван-да-марья, корни которого присосались к растению-хозяину. Справа—корни растения-хозяина.

то полупаразит использует этот случай. На его корнях образуются присоски, которыми он присоединится к растению-хозяину. Это можно обнаружить, осторожно выкопав корневые системы полупаразита и соседних с ним растений.

Вред, приносимый такими паразитами, по-видимому, небольшой. Обычно по внешнему виду растений-хозяев незаметно каких-либо признаков их угнетения.

Понятно, что паразиты могли появиться, лишь когда на Земле были уже другие живые существа. Приспособление к паразитическому образу жизни среди зеленых цветковых растений шло, по-видимому, определенными ступенями.

На первой ступени стоят такие зеленые полупаразиты, как иван-да-марья и погремок, еще мало чем отличающиеся от обычных зеленых растений. Значительно усилился паразитизм у растений, подобных омеле: у них еще есть зеленые листья и стебли, но уже нет корней, и вместо них образовались присоски. Еще дальше ушли от самостоятельно питающихся растений паразиты типа заразихи и петрова креста: у них уже нет хлорофилла, и пищу они получают целиком от растения-хозяина; но у них остались стебель и листья. Крайний тип паразита среди цветковых растений — раффлезия. Из прежних органов у нее остался лишь цветок, все остальное тело превратилось в клеточные нити, внедрившиеся между клетками растения-хозяина и похожие на мицелий гриба.

Основная масса растений-паразитов встречается среди грибов и бактерий (см. ст. «Грибы», «Охрана леса и насаждений» и «Микробы»).

НАСЕКОМОЯДНЫЕ РАСТЕНИЯ

Никого не удивляет то, что птицы ловят мошек, клюют червяков, поедают личинок. Растения питаются иначе: они получают пищу из воздуха и почвы. Растения поглощают, усваивают пищу незаметно для глаза — через лист и корень (см. ст. «Как живет растение»).

Однако среди растений есть и такие, которые поедают мелких рачков, мальков рыб, насекомых. Это — **насекомоядные растения**. Они очень разнообразны: их насчитывают в различных семействах до 500 видов. Насекомоядные растения встречаются во всех частях света. Несколько видов таких растений произрастает и у нас в Советском Союзе.

На торфяном болоте среди клюквы, голубики, багульника, пушицы, белоуса можно довольно часто встретить росянку, а изредка и жирянку — два типично насекомоядных растения. Обычно они растут непосредственно на кочках торфяного мха сфагнума.

Росянка.

Росянка — небольшое растеньице красновато - зеленой окраски. Самое интересное у росянки — ее листья, распластанные по поверхности мохового покрова. По краям и на верхней стороне пластинки листа расположено около 25 ресничек. По краю листа сидят самые длинные реснички, а в центре листовой пластинки — наиболее короткие. Верхний конец каждой реснички утолщен в виде головки. В утолщении находится желёзка, выделяющая блестящую капельку слизи, похожую на каплю росы; отсюда и название растения — «росянка».

Когда на лист сядет какое-нибудь маленькое насекомое — а его привлекает блеск капельки, похожей на росу,— то оно и прилипнет к ресничке. Ресничка вскоре начнет нагибаться к центру пластинки. Минут через 10—20 головка реснички вместе с насекомым достигнет пластинки. Тогда начнут нагибаться сначала соседние реснички, а потом и более отдаленные; раздражение будет передаваться все далее и далее. И часа через 2—3 значительная часть ресничек — а иногда и все они — склонится над пойманной жертвой. Кроме ресничек, обычно приходит в движение и сама пластинка листа. Край ее загибается и прикрывает попавшее в западню насекомое.

Раздражение и последующее движение ресничек может вызвать кусочек мяса или какое-либо другое белковое вещество. Но если положить на лист вещество, не содержащее белка, например кусочек сахара или же просто песчинку, реснички двигаться не будут.

Лист росянки покрыт ресничками. Если насекомое сядет на лист, реснички захватывают его, лист загибается. Через несколько дней он разогнется, реснички выпрямятся, а непереваренные остатки насекомого сдует ветер.

Железки ресничек выделяют, кроме слизи, особые вещества — ферменты, расщепляющие белки. У росянки ферменты похожи на желудочный сок животных — пепсин. Кроме того, желёзки у росянки выделяют кислоту, которая помогает растению переварить белки.

Когда организм растения всосет переваренную пищу, реснички распрямляются, выделяют капельки слизи и снова готовы ловить насекомых. Весь процесс переваривания и всасывания длится несколько дней — в зависимости от величины насекомого.

Жирянка встречается у нас, как и росянка, на торфяных болотах, но реже. Листья жирянки также распластаны по поверхности мохового покрова, но они значительно крупнее, чем у росянки, и ярко-зеленого цвета. Поверхность пластинки листа покрыта слизью, отчего листья кажутся жирными, отсюда и название растения.

Под микроскопом можно увидеть на срезе листа, что вся поверхность его пластинки усеяна желёзками двух типов: одни из них головчатые, на ножках, напоминающие шляпочные грибы; другие же без ножки — сидячие. Возможно, что желёзки на ножках выделяют пищеварительные соки, а сидячие — всасывают переваренную пищу.

На один квадратный сантиметр листа жирянки приходится до 25 000 желёзок. Они выделяют слизь. Насекомое, прилипшее к листу, вызывает раздражение в желёзках, и они начинают выделять пищеварительные соки (ферменты и кислоту). Для лучшего переваривания пищи у жирянок выработалось еще одно приспособление: когда насекомое попадает на лист, пластинка листа вблизи от этого места медленно загибает свой край, пока не покроет насекомое сверху. У жирянки переваривание пищи и ее всасывание идет быстрее, чем у росянки. Через сутки края листа обычно уже раскручиваются.

Народ уже давно подметил и использовал свойство росянок и жирянок вырабатывать ферменты, переваривающие белок. В Вологодской области, например, очищают глиняные кувшины от остатков молока, выпаривая их в печке отваром из листьев росянки. Фермент росянки разлагает белок молока даже в порах стенок посуды. На Кольском п-ве листья жирянки кладут в парное молоко и получают своеобразный сыр.

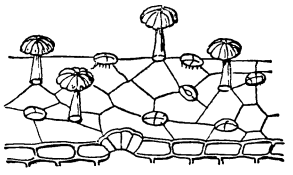
Росянку и жирянку можно культивировать и дома. Для этого нужно перенести их с болота вместе с торфяным мхом, на котором они росли, и поместить в широкую банку, или террариум. Сверху банку нужно прикрыть стеклом для поддержания влажной атмосферы, чтобы мох не высыхал и все время был влажным. Банку нужно держать на свету, но в прохладном месте, предохраняя растения от перегрева солнечными лучами.

В болотной воде между кочками торфяного мха и в других стоячих водоемах можно встретить еще одно интересное насекомоядное растение — пузырчатку. Сильно рассеченные листья пузырчатки плавают в воде. Над водой виден лишь стебель с сидящими на нем довольно крупными ярко-желтыми цветками.

Лист пузырчатки в процессе исторического развития растения стал «ловчим» органом. Некоторые его дольки превратились в пузырьки. Каждый пузырек сидит на ножке, внутри он полый. У пузырька есть входное, «ротовое» отверстие, по краям которого расположены жесткие заостренные щетинки. Отверстие прикрыто клапаном, открывающимся лишь внутрь пузырька. На внутренних стенках пузырька находятся многочисленные пищеварительные желёзки.

Личинки насекомых, мелкие рачки, а иногда даже и мальки рыб, спасаясь от преследования, ищут защиты среди щетинок на пузырьке и попадают в его полость. Выйти оттуда им уже не удается — наружу клапан не открывается. Через некоторое время животное, попавшее в пузырек, погибает от удушения или голода и разлагается. Продукты разложения всасываются желёзками растения.

На торфяных болотах в восточной части Северной Америки встречается насекомоядное растение венерина мухоловка. Каждый ее лист поделен на две части. Нижняя часть, как у всякого листа, служит для воздушного питания растения, верхняя же — ловчий орган. Он состоит из двух подвижных долек, по краям которых расположены острые зубцы. На поверхности каждой дольки сидят три длинные и упругие щетинки. Кроме того, по всей верхней стороне долек рассеяны многочисленные мелкие красные желёзки, как у жирянки.



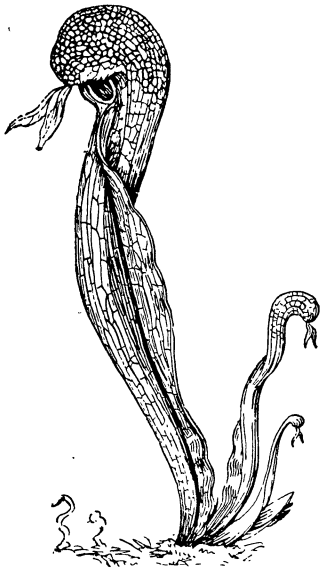
Пищеварительные желёзки на внутренних стенках пузырька пузырчатки (сильно увеличено).

Стóит только насекомому коснуться хотя бы одной из шести щетинок, как дольки быстро сблизятся, их краевые зубцы зайдут друг за друга,— насекомое будет поймано и зажато между двумя дольками ловчего органа. Чем больше двигается, вырываясь, насекомое, тем крепче сжимаются дольки. Одновременно желёзки начинают выделять кислый прозрачный сок. Он содержит ферменты, переваривающие белок. После того как пища переварена и усвоена (это длится от одной до трех недель), дольки расходятся и принимают прежнее положение. Если раздражать щетинки любым предметом (тонкой палочкой, спичкой), дольки захлопнутся. Но в этом случае желёзки не выделяют пищеварительный сок, и дольки скоро раскрываются.

Пузырчатка. Слева в увеличенном виде показан пузырек растения с попавшим в него рачком.

Чрезвычайно интересно насекомоядное растение — непéнтес, распространенное в тропиках (Мадагаскар, Зондские о-ва). Непентес — эпифитное растение (см. ст. «Тропический лес»), черешки его листьев обвивают ветви растущих рядом деревьев и кустарников. Его ловчие органы — кувшинчики — висят между этими ветвями в воздухе.

Лист непентеса претерпел в процессе эволюции значительные преобразования. У листа непентеса нижняя зеленая часть черешка пластинча-



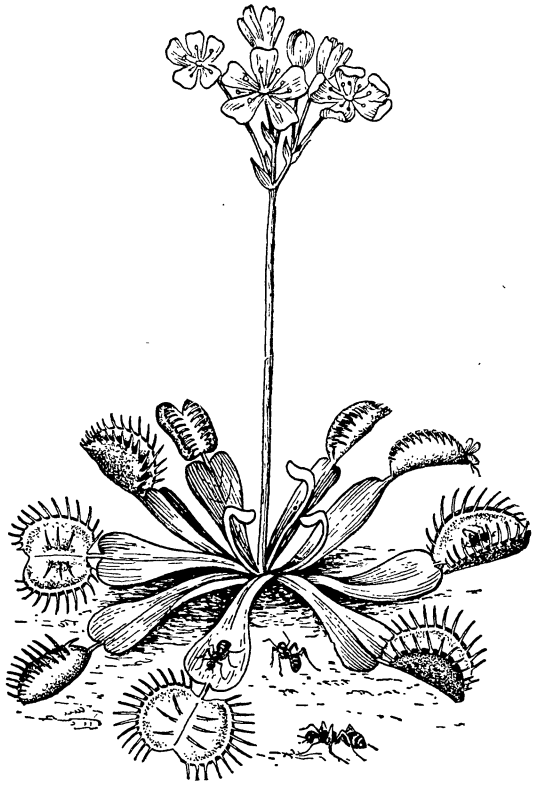
Дарлингтония.

тая, расширенная. Она служит растению для воздушного питания. Средняя часть имеет нитевидную форму и выполняет роль усика. Верхняя же часть черешка преобразована в ловчий орган — «кувшин», а пластинка листа — в «крышечку» этого кувшина.

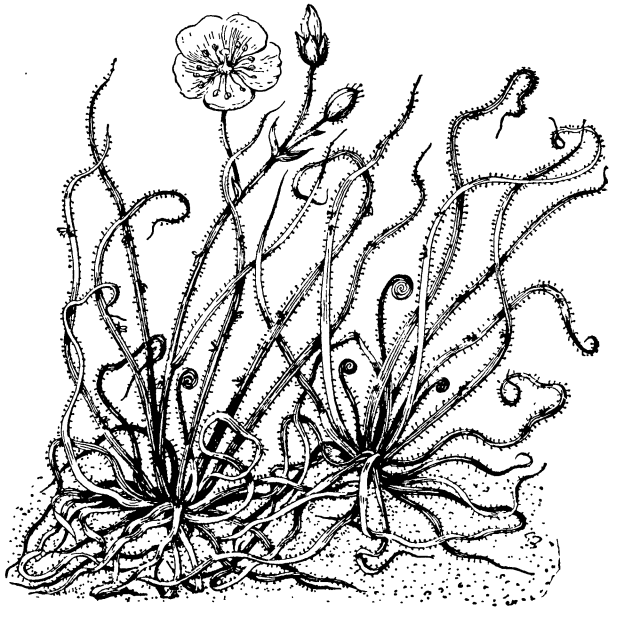
Кувшин и крышечка у многих видов непентеса окрашены в яркие цвета, привлекающие насекомых. Еще большей приманкой для насекомых служит сок (нектар), выделяющийся по краю кувшина, и сильный запах. Длина кувшина у некоторых видов достигает 50 *см* при диаметре отверстия в 10—12 *см*. В такие кувшины могут попадать самые крупные насекомые и даже мелкие птицы. С краев кувшина насекомые легко могут переползти на внутреннюю сторону стенки, очень гладкую и скользкую, покрытую восковым налетом. Удержаться на ней невозможно: насекомое соскальзывает вниз и тонет в жидкости, скопившейся в нижней части кувшина. Жесткие волоски, обращенные острием внутрь, мешают насекомому выбраться из западни. Особые желёзки на стенках кувшина выделяют пищеварительный сок. Переваренную пищу всасывают особые клетки на стенках кувшина. Крышечка над кувшином защищает его от дождевой воды, которая могла бы разбавить пищеварительный сок.

У североамериканских насекомоядных растений — саррацении и дарлингтонии — черешок листа превратился в трубку. Пластинка листа у саррацении представляет собой крышечку над трубкой, а у дарлингтонии — вырост у отверстия трубки, похожий на хвост рыбы. В трубках этих растений также находится жидкость, но в ней нет пищеварительных ферментов. Утонувшие насекомые сгнивают, и продукты их разложения всасываются стенками трубки.

На Пиренейском п-ве и в Марокко растет насекомоядное растение росолист. Мелкие желёзки на его листьях выделяют слизь и пищеварительный сок. На эти липкие листья попадают насекомые.



Венерина мухоловка.



Росолист.

Насекомоядные растения можно разбить на три группы: с активно движущимися органами для ловли насекомых (росянка, жирянка, мухоловка); со слизистыми листьями, которыми растения улавливают насекомых (росолист); с пузырьками, кувшинами и «ловчими ямами» в виде трубочек (пузырчатка, непентес, саррацения).

Все насекомоядные растения не утратили способности питаться и обычным для растений образом — неорганическими веществами из почвы и воздуха. Если им не давать животной пищи, они будут продолжать жить, цвести и плодоносить. Почему же у этих растений возникла потребность в дополнительной органической пище? Оказывается, что все насекомоядные растения живут на почве, бедной азотистыми солями и другими минеральными питательными веществами — главным образом на торфяных болотах, в водоемах, на песках и т. п. Из такой почвы растение не может получить достаточного количества необходимых питательных веществ.

Очевидно, это и было причиной возникновения приспособлений, позволяющих растению использовать животную пищу.

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ

Ядовитыми называются растения, содержащие такие химические вещества, которые, попав в организм человека или животного, вызывают отравление. Оно может привести к тяжелому заболеванию и даже к смерти. Для самого растения эти ядовитые вещества имеют большое значение. Они защищают растение от животных, которые могли бы съесть его стебли, листья, корни или семена.

К ядовитым веществам относятся азотистые соединения (алкалоиды), соединения сахаров со спиртами, кислотами и другими веществами (глюкозиды), растительные мыла (сапонины), горькие вещества, токсины, смолы, углеводороды и др. Ядовита и опасна та часть растения, в которой есть ядовитые вещества. У некоторых растений ядовита кора и плоды, а листья и цветки совсем безвредны (крушина), у других ядовиты только цветки (гречиха), у третьих — только плоды (плевел), а у некоторых видов ядовито все растение, кроме плодов (сумах). Есть растения, у которых ядовита каждая часть (вороний глаз).

По мере развития растения количество ядовитых веществ в нем меняется.

Животные не одинаково восприимчивы к различным ядам. Например, белладонна сильно действует на людей, опасна она для кошек, собак и птиц, слабо действует на лошадей, свиней и коз, а для кроликов белладонна совсем безвредна. Птицы погибают от плодов аниса, тмина и укропа, а человек широко использует эти плоды в пище.

Отчасти это объясняется физиологическими особенностями человека и различных видов животных. Особенно важное значение имеет различие в строении пищеварительных органов и нервной системы: ядовитые вещества в большинстве случаев попадают в организм вместе с пищей и в первую очередь действуют на нервные клетки. Дети, а также молодняк животных чувствительнее к ядам и лекарствам, чем взрослые, и поэтому гораздо чаще взрослых отравляются ядовитыми растениями. Но это случается и потому, что они не знают, какие растения ядовиты.

Ядовитые растения нельзя брать в рот; невымытой рукой, державшей их, нельзя касаться глаз. Вообще ядовитое растение нельзя трогать руками: некоторые яды находятся в соке растения, который способен растворить жир, покрывающий поверхность кожи; впитываясь в кожу и попадая через нее в кровь, этот сок вызывает отравление. Яд, введенный в кровь, сильнее действует, чем попавший в организм с пищей.

Таблица к статье «Растения-паразиты».

Раффлезия Арнольди — самый большой в мире цветок, его диаметр около метра, растет он на о-ве Суматра. У этого цветка нет ни стебля, ни листьев; он паразитирует на корнях лианы. Его тонкие нитевидные корни глубоко проникают в древесину растения-хозяина и высасывают из нее питательные соки. Пахнет цветок тухлым мясом и опыляется мухами. На заднем плане видны балянофоры, которые также паразитируют на корнях других растений.

1
2
3

Смерть при отравлении наступает от поражения наиболее важных органов, в первую очередь дыхания, затем пищеварения. При остром отравлении смерть наступает через несколько минут. Слабые яды действуют длительное время, но также могут привести к смерти. Поэтому при отравлении необходимо принимать срочные меры. Прежде всего нужно отвести пострадавшего к врачу. Если это почему-либо быстро сделать нельзя, необходимо вывести ядовитые вещества из организма — промыть желудок. Врач также промоет желудок или даст противоядие — оно уничтожит действие яда или ослабит его. Противоядия принимаются только по указанию врача.

Растительные яды в малых дозах используются как лекарства.

Приблизительно 2% от общего числа видов растительного мира — ядовитые растения, т. е. ядовито около 10 тыс. видов. Больше всего ядовитых растений среди покрытосемянных и грибов и меньше их среди голосемянных, папоротникообразных, мхов, водорослей и лишайников. Среди двудольных растений ядовитых больше, чем среди однодольных. Есть семейства, в которых большинство видов ядовито: лютиковые, пасленовые, молочайные, тутовые и др. В семействах сложноцветных и кактусовых ядовитых растений очень мало, в семействе губоцветных их вообще нет. В пределах рода могут быть ядовитые и неядовитые виды (акониты, маки, люпины, чи́ны). Даже один и тот же вид в различных условиях существования может быть ядовитым или неядовитым. Например, ядовитые растения экваториального пояса в большинстве случаев теряют свои ядовитые свойства в наших оранжереях (хинное дерево).

В экваториальных странах ядовитых растений больше, чем в странах умеренного климата, и яды, содержащиеся в них, обладают более сильным действием. Если ядовитые растения, растущие на юге, вырастить на севере, то их ядовитые свойства станут слабее (аконит, лавровишня). Но это не значит, что в холодном климате нет ядовитых растений. Ядовитый рододендрон золотистый растет в Сибири и на Камчатке, очень широко распространены в холодном климате ядовитые чемерицы и лютики.

Ядовитые растения можно встретить в лесах хвойных и лиственных, сухих и влажных, на болотах и топких местах, по берегам рек, на лугах и полях и, как сорные, вблизи жилищ. Остановимся на особо важных и наиболее часто встречающихся видах.

К о п ы т е н ь е в р о п е й с к и й растет небольшими куртинами в тенистых лесах Европейской части СССР, Кавказа и Западной Сибири. Высота этого многолетнего растеньица от 5 до 10 *см*. Все части его покрыты короткими волосками. Цветет копытень в начале мая. Но, взглянув на растение сверху, можно этого и не обнаружить: его колокольчатые беловатые, а внутри желто-красные цветы прикрыты листьями, форма которых напоминает след лошадиного копыта. (От формы листа и произошло название растения.) В листьях и корнях копытня содержится ядовитое вещество — азарон. При отравлении оно вызывает сильную рвоту. Цветки копытня расположены низко над землей. Это связано с особенностью в жизни растения: его цветки опыляются муравьями. Муравьи же разносят и его семена.

Вообще в лесу много растений, семена и плоды которых разносятся муравьями: хохлатки, чистяк, гусиный лук, зеленчук, пролеска, ожига волосистая. Все они цветут ранней весной и плодоносят в начале или середине лета, когда муравьи наиболее деятельны. Во время плодоношения их цветоножки пригибаются к земле и плоды становятся более доступными для муравьев. Средний муравейник рыжих лесных муравьев за лето может распространить свыше 36 тыс. плодов и семян. Такую тяжелую работу муравьи выполняют потому, что на этих семенах есть мясистые придатки, а ими муравьи питаются.

В лесах Европейской части СССР и в субальпийской зоне Кавказа можно встретить очень красивый сильно ядовитый кустарник — в о л ч ь е л ы к о.

Высота кустарника от 30 до 120 *см*. Волчье лыко цветет ранней весной, в апреле, до появления листьев. Его душистые розовые цветки сидят на ветке плотными пучками, цветоножки очень короткие.

Красивы у волчьего лыка и его плоды — овальные ярко-красные костянки. Они сильно ядовиты и несут смерть тому, кто их проглотит. Растение содержит острый, жгучий сок

Таблица к статье «Насекомоядные растения».

Насекомоядные растения: *1* — непентес, растет в тропиках и субтропиках Азии, Индонезии и Австралии; *2* — саррацения, растет на болотах в приатлантических штатах Сев. Америки; *3* — жирянка, болотное растение умеренной зоны, встречается и в СССР.

и глюкозид дафнин. При отравлении этим ядом появляются судороги и кровавый понос.

По соседству с волчьим лыком можно встретить кустарник — жимолость обыкновенную, или волчьи ягоды. Высота жимолости от метра до 2,5 *м*. Желтовато-белые цветки, а затем темно-красные ягоды расположены по два на общем цветоносе. По этому признаку жимолость можно отличить от других кустарников. Ядовиты плоды.

В травяном покрове хвойных и смешанных лесов Европейской части СССР и Кавказа часто встречается вороний глаз четырехлистный. Это многолетнее невысокое растение легко отличить — оно не похоже ни на какое другое. В верхней части стебля (высота его 15—30 *см*) расположена четырехлистная мутовка, из нее выходит цветоножка с зеленоватым цветком. Ягода — черная с синеватым налетом. Отравление корневищем вызывает рвоту, ягоды действуют на сердце.

Цвет ягод у большинства лесных растений связан с особенностями их листвы. У растений, не сбрасывающих листву на зиму (брусника) или не меняющих зеленой окраски листьев до самой осени (бузина, волчье лыко), ягоды обычно красные. У тех же растений, листья которых меняют к осени окраску, плоды большей частью черные или темно-синие (черника, вороний глаз, крушина). Это связано, вероятно, с тем, что темные плоды более заметны для птиц на фоне блеклых осенних листьев, а красные плоды хорошо видны им на фоне зеленых.

По всему СССР на болотах, на болотистых лугах, на берегах рек и прудов растет калужница болотная. Высота этого многолетнего растения достигает полуметра. Нижние его листья черешковые, а верхние сидячие. Все растение — стебель, листья, цветки — лоснящееся. У цветка калужницы лепестков нет, он состоит из пяти золотисто-желтых чашелистиков. Ядовиты все части растения. Цветет калужница в апреле — мае. Но часто она зацветает во второй раз в конце лета.

Растений, цветущих дважды, очень много. Второе цветение обычно бывает в годы с жаркой и засушливой весной, а также после сильных и продолжительных дождей. Засушливая весна мешает этим растениям использовать до конца питательные вещества, накопленные для цветения осенью. Когда же засушливая весна закончится, эти неизрасходованные вещества побуждают растения цвести во второй раз. После сильных и продолжительных дождей растения зацветают второй раз потому, что создаются условия, подобные весенним. После второго цветения плоды у растений хотя и завязываются, но никогда не созревают.

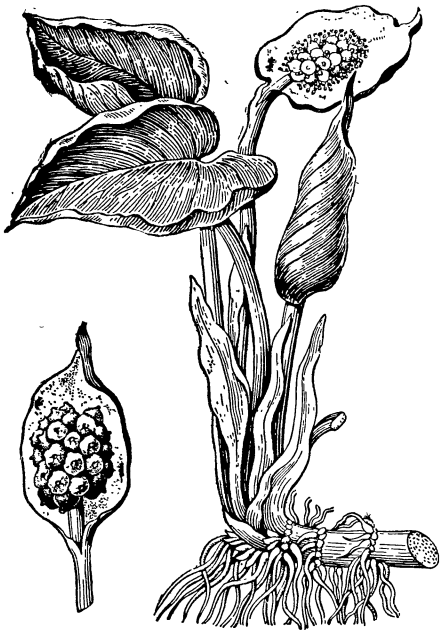
Почти по всему СССР — на влажных и сырых лесных лугах, по болотам, топким берегам рек и прудов — встречается сильно ядовитый многолетник — вех ядовитый, или цикута. Высота веха достигает 120 *см*. Корневище у него толстое, внутри полое с перегородками. На продольном срезе корневища выступают капли желтовато-оранжевой смолы. Нижняя часть стебля обычно красноватая, листья дважды-трижды перистые, листочки тонкие, ажурные. Белые цветки собраны в соцветия — сложные зонтики. Общей обвертки у зонтиков нет, есть только частные. Цветет вех с июня до сентября. Ядовито все растение, особенно корневище. Яд действует на мозг; смерть наступает от паралича дыхания. Вех — очень опасное ядовитое растение. Часто погибают от него дети, так как его корневище сладкое и дети принимают его за сельдерей.

Вех часто растет у ручьев близ деревень среди белокрыльника и осоки. Из семейства зонтичных, к которому относится вех, там же могут встретиться дудник и дягиль. Но вех от них легко отличить. У дягиля и дудника листья, так же как у веха, дважды-трижды перистые, но крупные. У листьев дягиля большие вздутые влагалища.

В тенистых лесах и кустарниках на юго-западе Европейской части СССР и на Кавказе встречается ядовитое растение **аронник** пятнистый. Ядовиты у него в сыром виде листья, корневища и ягоды. Ядовитое вещество — алкалоид аронин — вызывает воспаление кожи и слизистых оболочек.

На территории Советского Союза растет ядовитое растение семейства ароидных — белокрыльник болотный. Его можно встретить на берегах водоемов и на болотистых лугах. Название такое он получил потому, что после образования плодов его белый кроющий лист раскрывается, как крыло. Ядовиты у белокрыльника сырые корневища, но в вареном виде они съедобны.

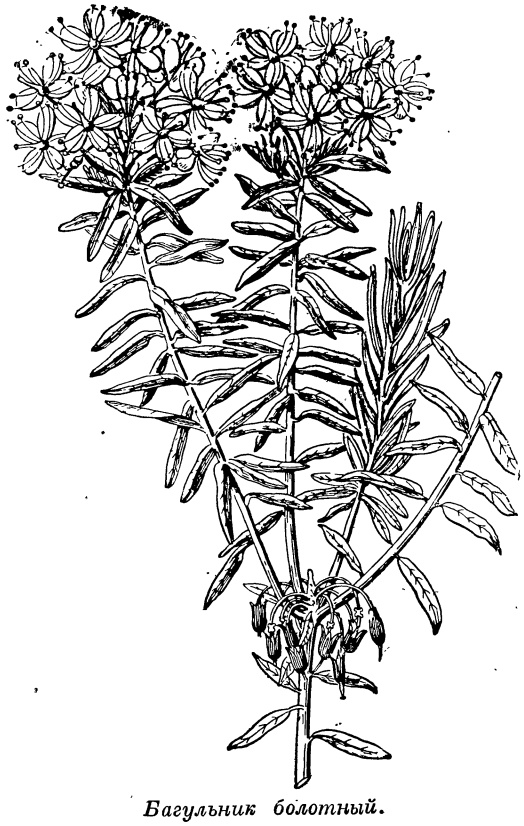
На торфяных болотах, в хвойных лесах Европейской части СССР, в Сибири и на Дальнем Востоке произрастает багульник болотный — кустарник с резким одуряющим запахом. Вместе с багульником часто встречаются голубика, черника, брусника, вереск. Высота багульника 50—120 *см*. Его молодые ветви, нижняя сторона листьев, цветоножки и плоды-коробочки густо покрыты



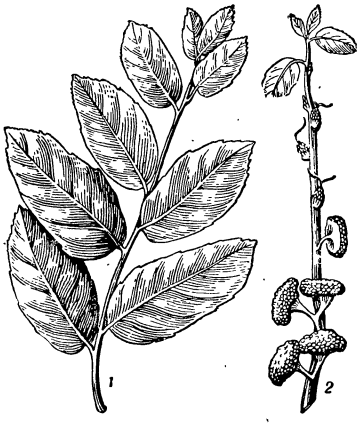
Белокрыльник болотный. Слева — созревшие плоды.

Купальница европейская: 1 — общий вид растения; 2 — цветок; 3 — корень.

Олеандр: 1 — ветвь с цветками; 2 — плод.



Багульник болотный.



Анчар: 1 — ветка с листьями; 2 — цветущий побег.

Лютик едкий

ржаво-бурым войлоком. Цветет в мае—июне белыми колокольчатыми цветами. Ядовито все растение, особенно листья. Ядовитое вещество — багульниковая камфора.

В лиственных и смешанных лесах много и других ядовитых растений: воронец колосистый, ветреницы — дубравная, лютиковая и лесная, пролеска многолетняя, ландыш майский, сон-трава. На топких речных берегах, на болотистых лугах и вообще на влажных местах растут: купальница европейская (ядовиты корни), омежник водяной, чемерица белая, лютик едкий. В буковых лесах и по горным склонам Крыма, Кавказа и Карпат растет белладонна — одно из самых ядовитых растений. Ядовиты все части растения, нередко три его ягоды — смертельная доза. Смерть наступает от остановки дыхания.

Много ядовитых растений среди сорняков. Они тем более опасны, что произрастают вблизи домов — на пустырях и огородах. Чаще других встречается болиголов крапчатый, распространенный в Европейской части СССР, на Кавказе, в Средней Азии и Западной Сибири. Стебель болиголова покрыт сизым налетом и красно-бурыми пятнами. Цветки мелкие, белые, собраны в сложные зонтики. Цветет с июня до осени. Один из признаков — запах: болиголов пахнет мышами. Ядовиты все части растения, особенно плоды. Смерть после отравления наступает от удушья.

Среди сорняков могут встретиться и другие ядовитые растения: переступень белый (бриония), паслены — черный и сладкогорький, куколь, молочай, чистотел большой, содержащий ядовитый млечный сок желтоватого оттенка, белена, ядовитое вещество которой действует на мозг. Человек, отравившийся беленой, приходит в буйное состояние. Среди культивируемых растений также есть ядовитые (см. ст. «Лекарственные растения»). Особенно следует отметить мак снотворный и аконит. У мака ядовиты плоды — коробочки, содержащие млечный сок, у аконита — корни.

В субтропиках и тропиках много ядовитых растений. Опишем некоторые из них.

В Средиземноморье растет вечнозеленый кустарник олеандр. Разводится он как декоративное растение на Черноморском побережье Кавказа и как комнатное. Все части олеандра ядовиты. Яд действует на сердце. Известны случаи отравления водой, в которую упали листья и цветы олеандра. Отравлялись люди, пившие из сосудов, закрытых пробками из древесины олеандра. Однажды солдаты, стоявшие лагерем на Корсике, отравились дичью, поджаренной на вертелах из олеандра.

В Северной Америке растет кустарник сумах ядовитый. Это очень ядовитое растение — у некоторых людей даже простое прикосновение к нему вызывает отравление. Такая индивидуальная повышенная чувствительность к определенным веществам называется идиосинкразией. Встречаются, например, люди, которые не могут есть землянику, устриц и т. п., некоторые очень чувствительны к йоду, хинину и другим лекарствам. При идиосинкразии появляются кожные сыпи и другие симптомы отравления.

Яд содержится в млечных сосудах сумаха. Поверхность листьев и стеблей этого растения покрыта волосками. Они наполнены ядовитым соком. При прикосновении к сумаху волоски вонзаются в кожу и яд выливается в ранку. Отравление сопровождается опухолью, образованием пузырей и нарывов, сильной болью и даже вызывает изменение состава крови. Такое состояние может продолжаться несколько недель. Около сумаха нельзя даже находиться долго, так как его яд действует через воздух и вызывает воспаление кожи. Особенно сильно действует яд сумаха ночью или вечером.

Еще в прошлом веке существовало представление, что где-то в южных странах растет чрезвычайно ядовитое дерево анчар. Великий русский поэт А. С. Пушкин написал о нем прекрасное стихотворение «Анчар». Но на самом деле это растение далеко не так ядовито.

Анчар — очень высокое (до 40 *м*) дерево. Растет он на о-вах Ява и Калимантан (Борнео). Ядовит в анчаре млечный сок, но отравляющее действие этого сока слабое. Поэтому для отравления стрел к соку анчара прибавляют яды других растений, действующих сильнее. Во вре-

Таблица к статье «Ядовитые растения».

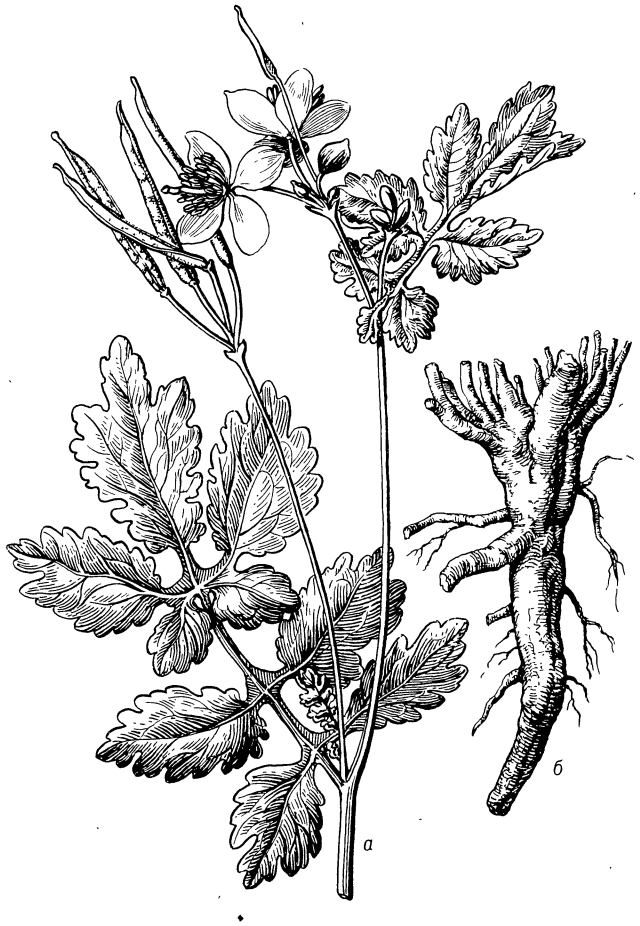
Ядовитые растения: *1* — вех ядовитый; *2* — корень веха (продольный разрез); *3* — сумах ядовитый; *4* — плод сумаха; *5* — волчье лыко; *6* — цветки волчьего лыка; *7* — плоды белладонны; *8* — аронник пятнистый; *9* — плоды аронника; *10* — вороний глаз; *11* — цветок воронье го глаза; *12* — созревший плод вороньего глаза; *13* — болиголов; *14* — корень болиголова.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

1

2

3



4

мена Пушкина ботаники представляли себе анчар именно таким, каким описал его великий поэт. Такие рассказы об анчаре возникли потому, что на Яве действительно есть «Долина смерти» и пребывание в ней опасно для человека, но анчар тут ни при чем: все живое в этой долине убивается выделяющимся из горных трещин углекислым газом.

ВРЕМЕНА ГОДА В ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ

В природе с неизменной последовательностью, из года в год, повторяются определенные явления. Весной дни становятся теплыми и солнечными, тает снег, деревья покрываются листвой, прилетают птицы. Летом растительность пышно расцветает, созревают плоды и семена, в птичьих гнездах подрастают птенцы. Осенью солнце греет слабее, растительность замирает. Потом замерзают реки и озера, земля покрывается белым, пушистым снегом — наступает зима. Эти сезонные явления изучаются наукой фенологией.

Многолетними наблюдениями установлено, что сезонные явления природы в каждой местности сменяются в постоянном порядке. Например, синие мухи появляются в Ленинграде и его окрестностях около 14 марта, 16 марта прилетают грачи, 25 марта — скворцы, 2 апреля можно слышать первую песню жаворонка, 3 апреля зацветает мать-и-мачеха, 15 апреля — серая ольха, 20 апреля — белая ветреница, 10 мая — сурепка, одуванчик и т. д.

В годы с нормальным ходом сезонных явлений постоянны и промежутки между их наступлением: так, в Московской области между зацветанием ржи и ее созреванием проходит около 44 дней; в Курской области промежуток между зацветанием мать-и-мачехи и созреванием ржи колеблется в пределах от 98 до 101 дня. После начала сокодвижения (в районе Москвы примерно 2 апреля) береза зацветает через 29 дней, черемуха — через 38 дней, сирень — через 47 дней и т. д. Зная сроки наступления сезонных явлений и промежутки между ними, можно с уверенностью планировать начало сельскохозяйственных работ.

Основная причина сезонных изменений в природе — солнечное тепло. Его количество меняется в различные времена года и зависит от географической широты и от высоты над уровнем моря. На сезонные явления в известной мере влияют также количество влаги в воздухе и в почве и продолжительность освещения.

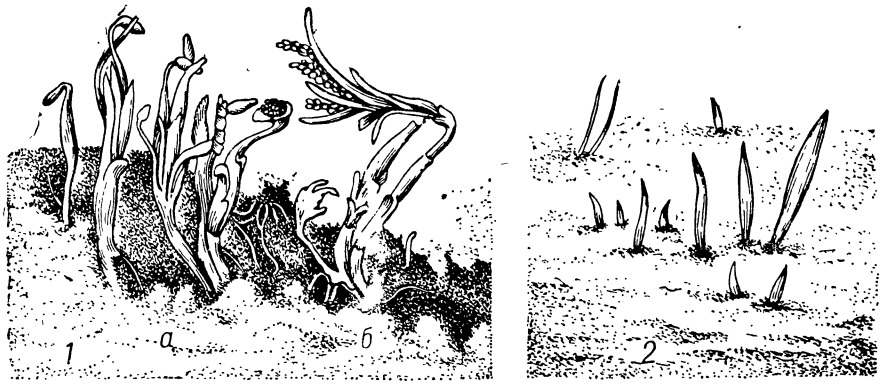
Весна. Начало весны определяется поразному. Метеорологи началом весны считают 1 марта и каждому сезону отводят по три месяца. Астрономы начало весны считают со дня весеннего равноденствия — 21 марта. Но в природе приход весны часто не совпадает с этими сроками. На юге она значительно опережает их, на севере — отстает. Да и в одной и той же местности весна в различные годы начинается в разное время. Поэтому фенология приурочивает наступление весны к сезонным явлениям в природе. В растительном мире началом весны считается начало сокодвижения у клена остролистного (в Ленинграде примерно 2 апреля, в Москве — 21 марта, а на юге СССР — в феврале). Сокодвижение у клена происходит, когда земля еще покрыта снегом. Дней через 10 начинается сокодвижение у березы, которое длится около 20 дней.

В конце зимы раскрываются нагретые солнечными лучами шишки ели, сосны, ольхи, из них высыпаются семена. У ели и сосны семена крылатые, и ветер разносит их на далекие расстояния. Семена ольхи разносятся талыми водами, застревают на берегах речек, ручьев и там прорастают.

В лесу почва промерзает слабее, чем на открытых местах, и оттаивает ранней весной. Корни деревьев поглощают воду. Она поднимается по древесным сосудам, растворяет запасы органических веществ, отложенные за прошедшее лето в корнях и в древесине, и несет их к почкам.

Таблица к статье «Ядовитые растения».

Ядовитые сорняки: *1*—паслен черный: *а)* растение с цветами и плодами, *б)* плод, *в)* цветок; *2* — молочай обыкновенный: *а)* цветущее растение, *б)* корень, *в)* цветок (схема); *3*—куколь: *а)* цветущее растение, *б)* плод, *в)* плод с семенами, *г)* семя (увеличено); *4* — чистотел большой: *а)* растение с цветами и плодами, *б)* корень.



Подснежное развитие растений: 1 — чистяк (а) и пролеска (б); 2 — листья гусиного лука торчат из тающего снега.

Весной в лесной почве, еще под снегом, при температуре близкой к нулю, начинают пробуждаться растения. Например, трогаются в рост ветреница дубравная, чистяк, пролеска, медуница и другие растения. У мать-и-мачехи, ветреницы, медуницы прорастают зимующие корневища, у гусиного лука и тюльпана — луковицы, у чистяка и хохлатки — клубеньки. В корневищах, луковицах и клубеньках отложены запасы питательных веществ, которые позволяют этим растениям, как только сойдет снег, быстро расти и расцветать еще до цветения луговых растений.

У опушки леса в это время можно найти всходы клена, березы, ольхи. Их семена, рассеявшиеся осенью (клен) или ранней весной (ольха), при таянии снега набухают и начинают прорастать.

Ива бредина: 1 — листья; 2 — мужские соцветия; 3 — женское соцветие; 4 — ветка с цветочными почками.

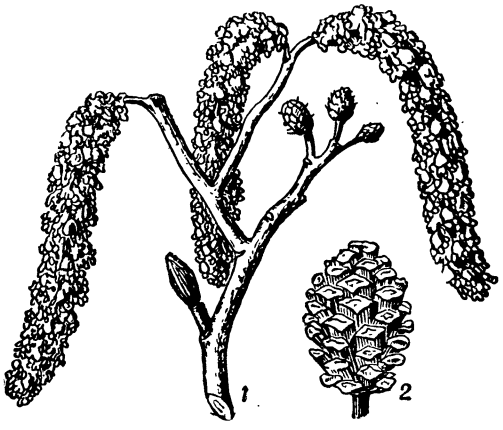
С первыми весенними лучами почки ивы сбрасывают свои темноокрашенные колпачки. Белые пушистые волоски, покрывающие почки, защищают их от резких колебаний температуры. Становятся рыхлыми и растрескиваются мужские сережки ольхи. В Ленинградской области они раскрывают свои пыльники примерно 15 апреля. Одновременно на концах ольховых веточек рядом с мужскими соцветиями распускаются мелкие красноватые женские цветочки. Ветер подхватывает пыльцу из сережек и переносит ее на другие деревья.

Вскоре после ольхи зацветает орешник-лещина (в Ленинградской области — примерно 20 апреля). Зимой его женские цветки скрыты в почках, а в период цветения из раздвигающихся чешуек появляются пурпурные перистые рыльца.

И ольха и орешник — ветроопыляемые растения. Они растут группами. До появления листьев ветер свободно проходит сквозь кроны деревьев и в сухую погоду переносит пыльцу с одного дерева на другое. В сырую же погоду пыльники закрываются и пыльца не высыпается.

За орешником зацветают и другие деревья: ива красная, осина, ива козья, тополь серебристый, береза бородавчатая (в Ленинградской области — к 10 мая).

Ива опыляется насекомыми. Ее мужские цветки собраны в ярко-желтые соцветия, хорошо заметные на фоне еще прозрачного леса. Женские цветки окрашены бледнее. И те и другие издают приятный запах и выделяют нектар, привлекающий массу насекомых. Других цветущих растений пока еще мало, и



Ольха: 1 — ветка с мужскими и женскими сережками; 2 — плодовая шишка.

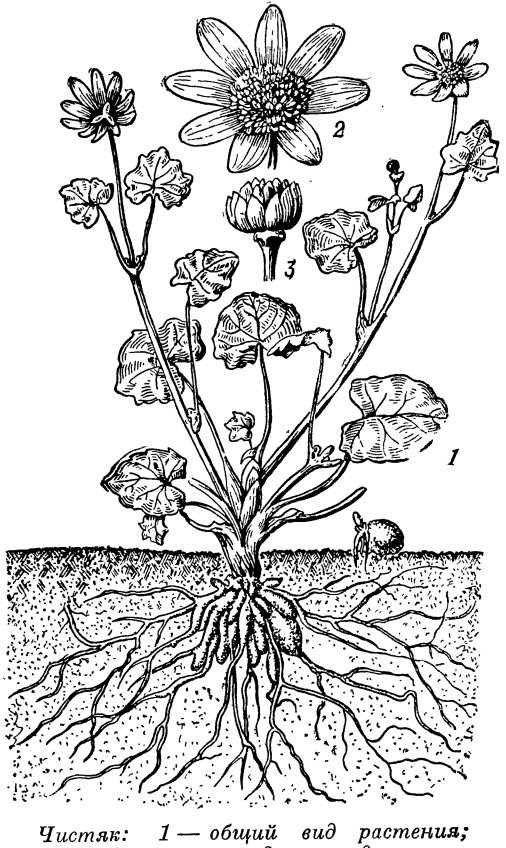
Ветреница дубравная.

Калужница.

Орешник-лещина: 1 — лист с почкой; 2 — ветка с мужским и женским соцветиями; 3 — плод.

Мать-и-мачеха.

Гусиный лук. Справа — цветок.



Чистяк: 1 — общий вид растения; 2 — цветок; 3 —соплодие.

насекомые в поисках пищи посещают иву. В период между зацветанием орешника и березы бородавчатой распускаются листья у красной бузины, черной смородины, черемухи. Начинает зеленеть и лиственница.

Окраска лиственного леса постепенно изменяется. Зимой у крон деревьев темная окраска. С началом сокодвижения чешуйки почек начинают постепенно раздвигаться, выступают их красноватые внутренние части, и кроны деревьев заметно розовеют. Затем появляются зеленые листочки, что ведет вначале к едва заметному, а потом с каждым днем все к более сильному изменению окраски леса — лес начинает зеленеть.

Одним из первых травянистых растений расцветает мать-и-мачеха. Она растет на склонах железнодорожного полотна, на пустырях, на глинистых обрывах. На южных склонах она цветет, когда кругом еще лежит снег, и ее желтые головки ярко выделяются на фоне побуревшей прошлогодней травы. В это время у мать-и-мачехи появляются небольшие желтовато-зеленые чешуевидные листочки, а настоящие листья с темно-зеленой верхней и беловатой, покрытой волосками нижней поверхностью распускаются позже, когда на вытянувшихся цветоносных стеблях уже белеют плодики-летучки.

Название «мать-и-мачеха» произошло от того, что свойства нижней и верхней поверхности ее листа различны. Если приложить лист к щеке нижней, покрытой волосками поверхностью, то она греет, «как мать», а верхняя — холодна, «как мачеха».

Вслед за мать-и-мачехой зацветает перелеска благородная, а затем и ветреница дубравная, медуница, гусиный лук, калужница на сырых лугах, чистяк. За ним зацветает хохлатка, селезеночник, зеленовато-желтые прицветные листочки которого образуют яркие пятна на весеннем покрове лесной почвы.

Все эти растения, как правило, растут группами. Они размножаются вегетативными органами — корневищами, клубеньками, луковицами, но могут размножаться и семенами. Весной в еще оголенный лес залетают насекомые и способствуют перекрестному опылению лесных растений.

Последний период весны начинается с зацветания желтой акации (в Ленинграде — к 25 мая, в Москве — к 20 мая). В этот период цветет большинство древесных и кустарниковых пород. Заканчивается он в первой половине июня.

Л е т о. По календарю лето наступает 1 июня. Астрономическое лето начинается с летнего солнцестояния (22 июня), а в фенологии началом лета обычно считают отцветание сирени лиловой и начало рассеивания плодов вяза.

С этого времени пышно развивается травянистая растительность: зацветают многие луговые и полевые растения (колокольчик раскидистый, красный клевер, василек полевой, иван-чай, злаки). На открытых местах появляются первые зрелые плоды земляники, созревают и рассеиваются семена тополя душистого. Зацветают герань луговая и чина, на полях и пустырях — осот, татарник, лопух, в водоемах — частуха, водяная гречиха. Примерно 15 июля в Ленинграде и 10 июля в Москве зацветает липа мелколистная. Этот момент считается в фенологии началом второго летнего периода. В этот период зацветают пижма, девясил и другие растения, созревают плоды бузины, желтой акации и начинается уборка озимой ржи.

Цветением вереска и созреванием плодов лещины начинается последний период лета (в Ленинграде — около 20 августа). В это время созревают плоды дуба, рябины и других растений, начинается уборка овса и сев озимых.

За лето травянистые и древесные растения успевают значительно вырасти. Как пример наибольшего роста можно привести сахалинскую гречиху, которая вырастает до 4—5 *м*, кукурузу и коноплю, вырастающих до 3,5 *м*. Побеги многих молодых деревьев достигают метра, а поросль осины — 3 *м*. На верхушке

Ветка цветущей липы.

каждого древесного побега и в пазухах листьев еще в процессе роста можно заметить бугорки. Это — зачатки будущих верхушечных и боковых почек. За лето они успевают закончить формирование.

Летом происходит массовое цветение самых различных травянистых растений, к концу лета количество цветущих растений уменьшается. Наступает период массового созревания плодов и семян. У них самые различные приспособления для рассеивания.

Многие плоды и семена рассеиваются ветром. У некоторых растений на семенах есть волоски. Ветер подхватывает семена и разносит их на далекие расстояния. Такие плоды-летучки у одуванчика, осота, татарника, валерианы, иван-чая, осины, тополя, ивы и других растений.

У клена, ясеня, вяза, березы плоды-крылатки. Обычно плоды клена, ясеня рассеиваются сильными осенними ветрами в дождливую погоду. Дождь прибивает их к земле, частично зарывает. Плоды березы и вяза, семена ели и сосны разносятся в ясную погоду. У них тонкие пленчатые крылышки.

Рассеиваются ветром и мелкие пылеобразные семена некоторых растений (хлопушка, одноцветка, мелколепестник, маки).

Животные и человек также способствуют рассеиванию плодов и семян. К шерсти животных пристают плоды с крючочками и прицепками (череда, гравилат, дурнишник), у репейника отламывается и прицепляется к шерсти все соплодие. Животные перемещаются нередко на большие расстояния, они трутся о различные предметы, ложатся на землю, встряхиваются и таким образом разбрасывают семена и плоды, прикрепившиеся к их шерсти.

У сочных плодов, пока семена не созрели, мало заметная на общем зеленом фоне зеленая окраска. Но по мере созревания они приобретают яркую окраску и становятся хорошо заметными. Сочные, созревшие плоды привлекают животных не только окраской, но и запахом, и вкусом. Поедая эти плоды, животные проглатывают и мелкие семена, а затем выбрасывают их неповрежденными вместе с пометом на землю, где семена и прорастают.

На перелетных путях птиц находят семена северных растений, занесенные птицами далеко к югу. Плоды и семена болотных растений разносятся живущими на болотах птицами. Созревая, семена опадают в болотный ил, прилипают вместе с ним к лапкам птиц и переносятся ими из одного болота в другое.

Девясил.

Семена придорожных растений прилипают к копытам и лапам животных, к колесам повозок и автомобилей, к гусеницам тракторов и также разносятся ими на дальние расстояния.

Большое значение в рассеивании плодов и семян имеет вода. Водой рассеиваются семена водных и прибрежных растений (осоки, ивы, ольхи).

Но есть немало растений, которые рассеивают семена сами. Например, когда плоды желтой акации, люпина, вики и других растений высыхают, их стенки растрескиваются, створки стенок скручиваются и, как пружины, разбрасывают семена далеко от растения. Из плодов мака, белены, наперстянки, льна и других растений семена разбрасываются, когда подует ветер или мимо растения пробежит животное. Стебли при этом сгибаются, а затем распрямляются и выбрасывают семена из плодов, как из пращи. У бальзамина зрелые плодики, если их задеть, лопаются на дольки, и семена с силой разбрасываются вокруг.

О с е н ь. По календарю осень наступает 1 сентября. Астрономы считают началом осени день осеннего равноденствия—23 сентября. В фенологии же началом осени считается появление желтых листьев у березы. Пожелтение листьев

березы становится заметным иногда уже в середине августа. Чаще же явные признаки осени можно наблюдать лишь после первых осенних заморозков (в Ленинграде — обычно в начале сентября). Вслед за березой начинают желтеть листья липы и черемухи, краснеют листья осины и клена.

Одновременно с изменением окраски листья начинают опадать. У большинства наших деревьев листопад продолжается несколько недель. Опадают листья не только из-за наступления холодов. Если, например, березу вырастить в комнатной температуре, все равно осенью ее листья опадут. Листопад, как и изменение окраски листьев, связан с изменением жизнедеятельности растительного организма. Это естественное звено в развитии растений. К началу осени в черешках листьев образуется слой особых клеток — так называемый отделительный слой. Он отделяет листья от растения, нарушая их связь с веткой. При малейшем дуновении ветра листья легко отваливаются от веток.

Листопад подготовляет растение к переходу в состояние покоя и помогает ему пережить неблагоприятные условия зимы. После опадения листьев испарение воды растением уменьшается, уменьшается и опасность, что снегопад обломит ветки. Кроме того, за летний период в листьях накапливается большое количество ненужных растению минеральных солей, и при листопаде оно от них освобождается.

В южных странах вечнозеленые деревья также сбрасывают устаревшие листья, освобождаясь от массы накопившихся в них ненужных веществ. У некоторых из них листья опадают постепенно в течение всего года, и потому эти деревья всегда зелены. У других — листья опадают одновременно, полностью, но на сравнительно непродолжительный срок.

Травянистая растительность в начале осени тоже изменяется. В ней появляются бурые тона, часть стеблей и листьев засыхает, желтеет. Встречаются, правда, и цветущие растения. Некоторые из них — одуванчик, клевер луговой, сердечник — цветут уже второй раз. Но есть растения, которые обычно цветут именно осенью: цикорий, гусиные лапки, василек. До поздней осени цветут фиалки трехцветные и маргаритки. Иногда они и под снег уходят в цветущем состоянии. Поздно летом зацветают вереск, белозор, золотая розга, различные полыни. После уборки хлебов можно найти на полях много цветущих сорняков.

Маргаритки.

Большинство однолетних растений осенью погибает. Их семена падают на землю и под снегом переносят зимние холода. Но немало однолетних сорняков дает за лето несколько поколений: например, пастушья сумка, ярутка, мокрица. Их семена не проходят периода покоя, они прорастают и осенью. Молодые растения не успевают закончить свое развитие и продолжают развиваться весной после таяния снега.

Двулетние и многолетние травянистые растения перезимовывают в виде розеток, плотно прижатых к земле, или в виде стелющихся стеблей, например первоцвет, одуванчик, сурепка, маргаритка, фиалка трехцветная, манжетка, чистотел, наперстянка, лютик, глухая крапива, земляника и ряд других растений. У многих из них есть корневища, клубни и луковицы, которые весной дают побеги раньше других растений.

Водоросли перезимовывают на дне водоемов или же образуют к зиме споры, а сами отмирают.

З и м а. По календарю зима наступает 1 декабря. В астрономии — в день зимнего солнцестояния 22 декабря. А в фенологии началом зимы в средней полосе Советского Союза считают время замерзания водоемов.

Зимой в растительном мире как будто бы полностью замирают всякие жизненные процессы. Однако это не совсем так. Если срезанные ветки дуба, клена, липы или других деревьев поставить в воду в начале октября, сразу после листопада, то они обычно не распускаются. Они находятся в состоянии глубокого покоя. Такой период покоя свойствен всем растениям, хотя у разных видов длительность его различна. Например, у тополя, черемухи и сирени период покоя кончается к декабрю, у дуба, березы и липы — продолжается до января-февраля. Чем ближе к концу зимы, тем скорее будут распускаться почки на ветках, поставленных в воду. Если ветки срезать в феврале или в марте и поставить в

воду, они быстро образуют листья. В это время их покой становится вынужденным.

Период покоя имеет большое значение в жизни растений. Растения, находящиеся в состоянии покоя, не трогаются в рост во время случайных оттепелей, иначе последующие морозы погубили бы их. Когда период глубокого покоя заканчивается, растения тоже не сразу начинают расти: низкая температура окружающей среды оставляет их в вынужденном покое.

Зимой с торчащих из-под снега засохших стеблей различных растений высыпаются на снег семена. Ветром они разносятся на далекие расстояния. Когда солнце начинает пригревать сильнее, раскрываются шишки ели и сосны, лопаются шишечки ольхи и семена рассеиваются. Это уже признаки конца зимы. После периода длительного покоя природа вновь начинает пробуждаться. И снова наступает весна.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТУНДР

Крайне суровые жизненные условия в тундре чрезвычайно неблагоприятны для растений. Количество солнечного тепла здесь в два раза меньше, чем в умеренном климате. Время, в течение которого возможно развитие растений, очень коротко — 2—3 месяца. Зима продолжается около 8 месяцев, средняя годовая температура в тундре всюду ниже нуля. Заморозки возможны во все месяцы лета. Однако климатические условия в тундре неоднородны. В СССР наиболее благоприятна для растений западная часть тундровой зоны — на Кольском п-ве. Близость Атлантического океана и теплое Северо-Атлантическое течение умеряют здесь холодное дыхание Арктики. Средняя температура января —6°, а осадков выпадает до 400 *мм* в год.

К востоку климат становится суровее: понижается температура, уменьшается количество осадков, короче становится лето. Во многих районах Якутской АССР средняя температура января —40°. Годовое количество осадков на севере Сибири 200—300 *мм*, а в устье р. Лены снижается до 100 *мм*. Снега в тундре мало. На западе толщина снежного покрова 50 *см*, а на востоке, в Якутии,— всего 25 *см*.

В тундре постоянно дуют очень сильные ветры. Зимой нередко бывает пурга и скорость ветра достигает 30—40 *м* в секунду. Пурга продолжается по 5—6 дней. Ветры сдувают снег с возвышенностей в лощины, долины рек, и оголившаяся земля сильно промерзает. Скованная морозом почва не оттаивает полностью за короткое лето, и на некоторой глубине из года в год сохраняется мерзлая почва — в е ч н а я м е р з л о т а (подробнее об этом см. ст. «Подземные воды» в т. 2). На крайнем западе тундровой зоны вечной мерзлоты нет. Чем дальше к востоку, тем шире полоса вечномерзлых почв. В Восточной Сибири ее южная граница спускается южнее Иркутска.

Почва в тундре всегда холодная. Даже летом на небольшой глубине температура ее не поднимается выше +10°. Вечная мерзлота замедляет почвообразование. В верхних слоях почвы накапливается вода, подпираемая вечномерзлым слоем, а это влечет за собой заболачивание поверхности и накопление полуразложившихся остатков растений — торфа. Но мощных залежей торфа в тундре нет — слишком невелик здесь прирост растительной массы (см. ст. «История болота»).

Вечная мерзлота, малое количество осадков, низкая температура и сильный ветер создают в тундре своеобразный водный режим. Корни растений, несмотря на избыток влаги в почве, не в состоянии подавать ее в надземные части растений в нужном количестве. Поэтому растения в тундре (подробнее — см. на стр. 92), как и в пустыне, страдают от недостатка влаги. Естественно, что растительность тундры, развивающаяся в таких крайне неблагоприятных условиях, приобрела своеобразный облик.

В средней полосе тундровой зоны большие пространства занимают м о х о в ы е или л и ш а й н и к о в ы е т у н д р ы. У их ландшафта серый и однообразный характер. Наиболее характерная их черта — отсутствие древесной растительности. Из мхов преобладают зеленые мхи. Реже встречаются торфяные мхи, они обычно не образуют здесь сплошных ковров. Лишайники представлены огромным количеством видов. Среди них наиболее распрост-

Лишайниковая тундра на севере Якутской АССР. Молодой песец выкапывает из норки лемминга.

ранены кустистые — кладонии, цетрарии, алектории. Вместе с мхами и лишайниками здесь растут в небольшом количестве кустарнички: вороника, арктическая толокнянка и др. Их подземные органы и почки скрыты в моховом покрове и зимой находят там хорошую защиту от неблагоприятных условий. Моховой ковер, как рыхлая губка, впитывает влагу и еще более способствует заболачиванию тундры.

Для более южных районов тундровой зоны характерны кустарниковые тундры. Это довольно высокие заросли кустарников. Они состоят из нескольких ярусов. В первом, верхнем ярусе — главным образом карликовая березка. Во втором ярусе широко распространены различные ивы: полярная, травянистая, сетчатая, а также вороника, вересковые кустарнички — багульник, филлодоце. Третий ярус (надпочвенный покров) образован различными мхами и лишайниками, но они развиты значительно слабее, чем в моховых и лишайниковых тундрах. В речных долинах и по окраинам болот растут более крупные (до метра и выше) ивы: шерстистая, лапландская и др.

В северных районах тундры условия более суровы и зимой там вымерзают даже мхи и лишайники. Растительность в этих районах тундры не образует сплошных ковров. Здесь много совсем голой почвы. Среди многочисленных площадок, пятен голой почвы ютится в углублениях жалкая растительность — угнетенные мхи, лишайники и некоторые мелкие кустарнички. Такая тундра носит название пятнистой.

В некоторых местах тундры на поверхность выходят каменистые грунты. На них островками растут отдельные растения или небольшие группы их. Чаще всего встречаются здесь дриада, или куропаточья трава, полярные маки с красными, желтыми, белыми цветками, филлодоце, арктическая толокнянка, кассиопе. Это — каменистая тундра.

Отсутствие деревьев и высоких кустарников в тундре объясняется совокупностью неблагоприятных условий. Особенно губительны для них иссушающие сильные ветры в весеннее время, когда надземные части растений сильно нагреваются солнцем, а корни не могут подать им из холодной почвы достаточное количество воды. В результате этого надземные части растений быстро теряют воду и погибают.

Губительно отражается на растениях и незначительность снежного покрова. Все части растений, которые возвышаются в тундре над снежным покровом, вследствие зимнего иссушения отмирают.

Отдельные деревья, иногда собранные в небольшие группы, рощицы, встречаются лишь на крайнем юге тундровой зоны — в лесотундре. Для лесотундры характерно чере-

Пятнистая тундра.

дование лесных участков с тундровыми (главным образом с кустарниковой тундрой).

На границе леса растут различные деревья. С запада на восток сменяют друг друга береза, ель европейская, ель сибирская, лиственница сибирская и лиственница даурская. У деревьев на границе леса угнетенный вид, они не выше 6 *м*. Встречаются деревья и в тундре, но по долинам рек. Здесь они находят защиту от ветра. Кроме того, в реках, текущих с юга на север, более теплая вода, а это повышает температуру и окружающих реку склонов. К тому же, реки осушают почву. Почва вдоль рек хорошо прогревается, и обычно в ней нет вечномерзлого слоя.

В тундровой зоне много болот, лугов и зарастающих водоемов. Болота покрыты зелеными мхами и различными травами: осоками, пушицей узколистной, вахтой. Среди них растут различные ягодники: морошка, мамура, или поляника, клюква мелкоплодная, голубика.

В более южных районах тундровой зоны встречаются бугристые торфяники. Понижения между буграми зарастают сфагновыми мхами, а бугры — лишайниками и мхами (кукушкин лен, торфяные и сфагновые мхи). Встречается здесь и карликовая березка, вороника, андромеда, голубика и другие кустарнички.

Многие растения в тундре не могут за короткое лето пройти все фазы своего развития. Часто они не успевают образовать зрелые семена. В тундре почти нет однолетних растений, и к северу количество их резко уменьшается. Между 71—74° с. ш. однолетники составляют не более одного процента всей флоры цветковых растений, а севернее 74° они представлены лишь одним видом — кенигией.

Таким образом, почти все растения тундры — многолетние. Захваченные морозом в цветении или при завязывании плодов, они прерывают развитие. Весной они продолжают цвести или формировать семена.

Некоторые многолетники потеряли в тундре способность приносить зрелые семена и размножаются только вегетативно. Так, на о-вах Шпицберген не дают семян вороника, карликовая береза, злак овсяница. Редки в тундре луковичные и клубневые растения. Их развитию препятствует сильное промерзание почвы.

Каменистая тундра на Кольском п-ве.

В тундре преобладают вечнозеленые растения с кожистыми листьями. У них есть различные приспособления, которые уменьшают испарение и дают возможность не затрачивать весной много времени на образование новых листьев. Широко распространены в тундре вечнозеленые

Пейзаж на крайнем юге тундровой зоны — в лесотундре. Нижне-Колымский район Якутской АССР.

Постоянно дующие в тундре ветры создают уродливую форму деревьев (флагообразная крона).

Цветки растений тундры ярко окрашены. Бесстебельная смолёвка на фоне карликовой ивы.

кустарнички из семейства вересковых: багульник, андромеда, филлодоце, кассиопе, а также вороника.

Суровыми условиями жизни растений объясняется ничтожный прирост у них органической массы. Лишайники нарастают всего на 1—3 *мм* в год. У полярной ивы на Кольском п-ве побеги удлиняются за год всего на 1—5 *мм* и дают по 2—3 листочка.

Растения тундры выработали своеобразные формы, которые помогают им наилучшим образом использовать солнечное тепло и защититься от ветра. Особенно характерны так называемые шпалерные формы кустарников и деревьев. Их образуют, например, березы, ели, различные ивы. Стволы и ветви этих растений, кроме отдельных веточек, скрыты под мхом или лишайником.

Многие тундровые растения приобретают подушкообразную форму. От корневой шейки таких растений в разные стороны отходят многочисленные побеги, которые в свою очередь неоднократно разветвляются. Всё растение приобретает форму полушария или подушки. Плотная подушка лучше прогревается солнечными лучами, побеги хорошо защищены от иссушающего действия ветра. Отмирающие нижние листья падают вниз, перегнивают и обогащают почву под подушкой перегноем. Подушки образуют, например, бесстебельная смолёвка, камнеломки.

Растения в тундре вообще «жмутся к земле». Благодаря этому они меньше подвергаются иссушающему действию ветра и получают больше тепла, так как почва здесь прогревается сильнее, чем воздух.

У многих тундровых растений очень крупные цветки. Так, соцветия арктической ромашки, высота которой 10—25 *см*, достигают 8 *см* в диаметре.

Цветки многих растений тундры ярко окрашены (купальница, синюха, мытник, маки) и хорошо заметны издали. Для растений это очень важно, так как в тундре мало насекомых, производящих опыление.

Все растения тундры, расположенной в высоких широтах, — растения длинного дня. Летом их непрерывно освещает солнце. Длительное освещение восполняет в тундре недостаток тепла; этим и объясняется более быстрое развитие тундровых растений. Большинство растений тундры успевает зацвести и образовать семена, несмотря на короткое лето.

Флора тундровой зоны в сравнении с другими зонами молодая. Она образовалась в

горных областях Северо-Восточной Азии и Дальнего Востока в третичный и ледниковый периоды. В это время территория современной тундры была покрыта ледником. Затем вслед за отступавшим ледником эта новая флора двинулась вдоль побережья Ледовитого океана и по горным хребтам Алтая, Саян, Урала, Кавказа к западу, на освобожденные от льда территории. Она проникла и в горные области Европы (Карпаты, Альпы). Этим объясняется сходство тундровой (арктической) флоры и высокогорной (альпийской). Через Берингов пролив эта флора распространилась и на восток, в Северную Америку.

Песцы в тундре среди подушкообразной растительности.

Флора тундровой зоны очень бедна. В тундрах Евразии и Северной Америки насчитывается не более 500 видов высших растений.

В тундре встречается много разнообразных растительных сообществ. Распространение их тесно связано с почвой, рельефом и другими условиями. Эти сообщества меняются в направлении с севера на юг, соответственно изменению климата.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ТАЙГИ

В общей площади лесов Советского Союза 90%, т. е. около 855 млн. гектаров, занимает тайга. Она простирается широкой полосой между тундрой и лесостепью через всю страну — от Балтийского до Берингова моря.

Тайга — это непроходимые, дремучие хвойные леса. В ней непривычному человеку легко заблудиться. Можно пройти сотни километров и не встретить ни дороги, ни человеческого жилья. Лес прерывается лишь редкими полянами, огромными пространствами моховых болот, особенно в северной части тайги, гарями (лесными пожарищами) да малыми и большими реками.

Хмурую красоту тайги оживляют немногие лиственные деревья: кудрявая береза с белоснежным стволом, прямоствольная осина с дрожащей при малейшем дуновении воздуха листвой да душистая липа. Можно в тайге встретить и рябину. На опушках и по берегам таежных речек — заросли ольхи и разных ив.

Много в тайге кустарников. Наиболее часто встречаются: жимолость, таволга, шиповник с розовыми душистыми цветками и хвойный кустарник — можжевельник, у которого листья превратились в короткие острые иглы, а древесина — твердая, прочная и гибкая. Можжевельник очень ценится для токарных и резных изделий. Семена можжевельника развиваются, как у сосны и ели, в шишечках, но шишечка — величиной с горошину. Когда семена начинают созревать, чешуйки у нее набухают соком, срастаются между собой, и шишка становится похожей на ягоду.

Таежные леса богаты не боящимися мороза ягодными кустарниками — малиной, ежевикой, морошкой, голубикой, черникой и брусникой.

Климат в тайге суровый. Зима продолжительна. Морозы доходят в некоторых районах до 60°, а в Верхоянске — даже до 70°. Весна и осень тоже холодные. Лето хоть и теплое, но короткое.

Почва за длительную зиму глубоко промерзает и потому весной оттаивает долго. Во многих таежных районах летом успевают

Сосновый бор.

оттаять только поверхностные слои почвы, а глубже идет вечная мерзлота. Она мешает корням деревьев проникать в глубокие слои почвы.

Большие морозы, короткое лето и вечная мерзлота в таежной зоне не дают расти широколиственным породам деревьев (клен, ясень, дуб). За короткое лето они не смогли бы развить листья, цветы и семена. Из лиственных деревьев успевают полностью использовать короткое лето только береза и осина. Лучше всего развиваются в тайге хвойные породы — ель, сосна, пихта, сибирский кедр (кедровая сосна). Они не сбрасывают свои иглы на зиму. У хвойных деревьев уже с первым теплом начинают развиваться цветы и семена. Старые иглы сменяются новыми постепенно. Из хвойных пород только лиственница сбрасывает на зиму всю свою нежную хвою.

Основная масса деревьев тайги состоит из семи пород: сосна, ель, пихта, кедровая сосна, лиственница, береза и осина. Остальные породы встречаются сравнительно редко. Сосны и ели не всегда растут вместе. В зависимости от почвы в одних районах таежной зоны преобладают сосновые леса, в других — еловые, в третьих — смешанные елово-сосновые леса с примесью лиственных пород.

СОСНОВЫЙ ЛЕС

В сосновом лесу приятно пахнет смолой. Сосны стоят свободно — прямые, как колонны. Стволы их снизу гладкие, без сучков, и только ближе к вершине виднеются боковые ветви, образующие крону. У сосны хвоя держится на ветках два, реже три года, а затем опадает. Поэтому на каждой ветви два или три побега последних лет покрыты хвоей, а остальные оголены. Сосны требуют много света и не выносят затенения. В густом лесу не увидишь молодых сосенок.

В сосновой шишке под каждой деревянистой чешуей у ее основания два маленьких углубленьица и в них по семечку. Семечко охвачено с двух сторон, как щипчиками, крылышком. Когда начнут раскрываться шишки, крылышки помогут семенам рассеяться во все стороны.

Семечко сосны, попавшее в землю весной, всходит через 15—20 дней. В первый же год всход сосны вырастает от 4 до 10 *см*, он покрыт одиночными хвоинками. На другой год на молодой сосенке вырастает хвоя, как у взрослых деревьев — парными иглами. На третий год

у сосенок появляются боковые веточки, вырастающие вокруг стволика на одной высоте и образующие первую мутовку ветвей. Дальше ежегодно вырастает вертикальный основной верхушечный побег, а у его основания мутовка боковых ветвей. Поэтому легко узнать возраст сосны: следует только сосчитать мутовки и прибавить два года.

Сосна — одно из самых неприхотливых деревьев. Она растет в разнообразных климатических и почвенных условиях: и на песках, и на плодородных почвах, и в болотах. Выносит сосна и суровый климат Крайнего Севера.

Благодаря своей неприхотливости сосна может расти почти по всей таежной зоне, главным образом на песчаных почвах. На более плодородных почвах появляются смешанные леса.

В хороших почвенных условиях сосна вырастает к столетнему возрасту до 35 *м*, а жить она может до 300—350 лет. В лесу она начинает приносить семена примерно с 40 лет, а на открытом месте даже с 15 лет.

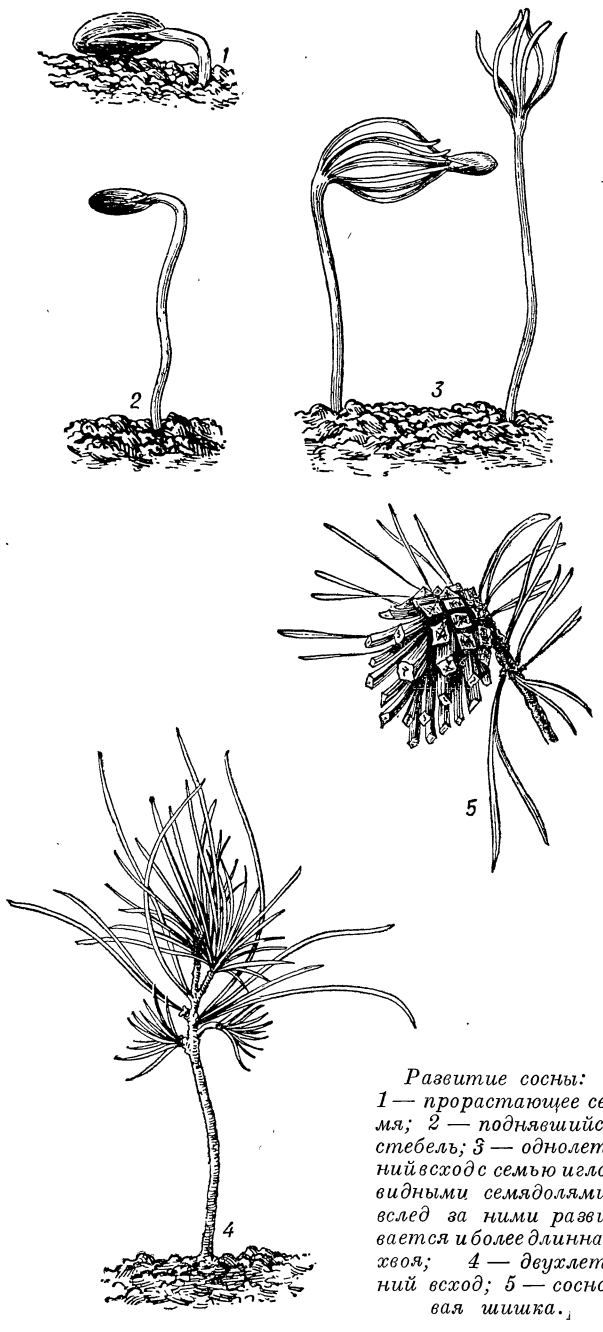
Все в сосне — от хвои до корней — используется человеком. Нагревая хвою с водой в закрытых сосудах, получают душистое сосновое масло, употребляемое в медицине, и скипидар. Из хвои приготовляют «сосновую шерсть», из нее вяжут белье, которое рекомендуется носить тем, кто страдает ревматизмом. Из толстой сосновой пробковой коры рыбаки делают поплавки для рыболовных снастей.

Древесина сосны богата смолой, которая постоянно циркулирует в смоляных ходах ствола. Народное название этой смолы — «живица». При ранении дерева смола вытекает и закупоривает рану, заживляет ее. Если насекомые пробуравят кору и доберутся до нежной и сочной лубяной ткани, дерево начинает усиленно выделять смолу, обволакивает ею вредителей, и они погибают.

Живица содержит ценные вещества. Из нее, так же как из хвои, добывают скипидар. Если же из живицы выделить весь скипидар, останется твердое прозрачное вещество желтого цвета — канифоль. Скипидар и канифоль применяются в медицине и в лакокрасочной промышленности. Клей, изготовленный из канифоли, употребляют в производстве бумаги.

Сосна дает прочный, благодаря смолистости, строительный материал. Химической обработкой получают из ее древесины тончайшие волокна, подобные шелковым нитям.

Сосновый лес дезинфицирует воздух. Растущая в лесу сосна испаряет особые летучие

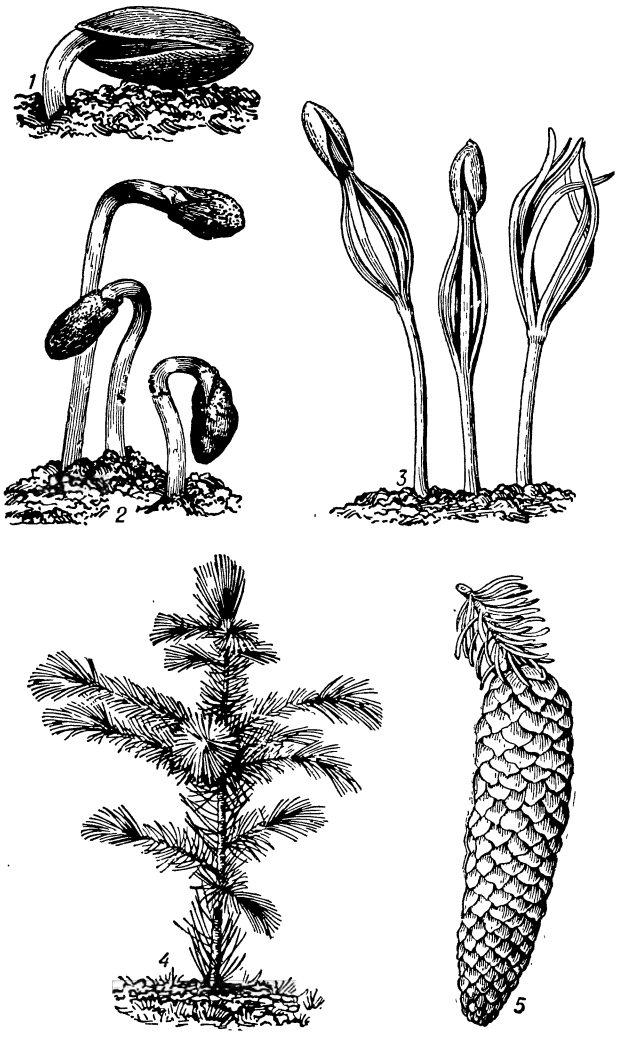


Развитие сосны: 1 — прорастающее семя; 2 — поднявшийся стебель; 3 — однолетний всход с семью игловидными семядолями, вслед за ними развивается и более длинная хвоя; 4 — двухлетний всход; 5 — сосновая шишка.

вещества — терпены, которые убивают многих микробов не только в лесу, но и в его округе.

ЕЛОВЫЙ ЛЕС

После сосны наиболее распространена в тайге вечнозеленая ель; она часто растет в тех же местах, что и сосна. Но эти два дерева



Развитие ели: 1 — прорастающее семя; 2 — поднявшиеся стебли; 3 — однолетние всходы с нитевидными семядолями; 4 — молодая елочка; 5 — еловая шишка.

резко отличаются друг от друга своим строением, свойствами и требованиями к условиям жизни. У ели крона гуще, чем у сосны. Ее тонкие ветви расположены чаще, побеги густо покрыты со всех сторон хвоей, которая сидит отдельными иглами и остается на ветвях от 5 до 7 лет. Поэтому ветка ели всегда кажется пушистой, на самом же деле она колючая, так как хвоя на ней короткая и остроконечная.

Ель — порода теневыносливая: она довольствуется меньшим количеством света, чем сосна, и может выносить очень долгое затенение. Находясь под пологом других деревьев, ель не погибает, но растет очень медленно, оставаясь низенькой, угнетенной. Боковые ветви у нее сильно вытягиваются, и крона становится широкой, похожей на зонтик. Если срубить такую ель и подсчитать на срезе годовые слои, окажется, что ей столько же лет, сколько и высоким елям этого леса. Если же удалить деревья, которые угнетают ель, то она начнет догонять в росте другие деревья.

Шишки у ели крупнее, чем у сосны; длиной 10—15 *см*, а у сосны — всего 4—6 *см*. Еловые шишки созревают после цветения в тот же год осенью. В январе, феврале и марте семена из них высыпаются и шишки опадают. Шишки у сосны созревают после цветения через 18 месяцев, а опадают только через 2—3 года.

Семена у ели темно-коричневого цвета с острым кончиком. В крылышке, если вынуть из него семечко, остается углубление. Вынутое же семечко сосны оставляет отверстие. По этим признакам легко отличить еловые семена от сосновых. Семена ели после весеннего посева прорастают через 2—5 недель. Первые 10—15 лет ель растет медленнее сосны: к десяти годам высота ее всего 1—2 *м*. К 30—60 годам ель догоняет сосну и вырастает до 25—30 *м*. Расти она может до 250—300 лет.

К почвенным условиям ель гораздо требовательнее, чем сосна. Для хорошего роста ели нужны суглинистые плодородные почвы, не сухие, но и не чрезмерно влажные. Ель — порода морозостойкая, но она страдает от весенних заморозков.

Отличается ель от сосны и корневой системой. У сосны, кроме боковых корней, развивается обычно сильный стержневой корень, идущий глубоко в почву. Сосна — ветроустойчивое дерево. У ели стержневой корень скоро перестает расти, а развиваются боковые поверхностные корни, и потому ее легко валит ветер.

В ельнике густой полог ветвей пропускает мало света, задерживает ветер и осадки. В еловом лесу всегда тишина и сумрак, почва слабо нагревается, глубже промерзает и дольше оттаивает весной, хвоя и сучья разлагаются медленно. В густом еловом лесу не бывает травы, почва покрыта мхами и лесной подстилкой, главным образом перегнивающей хвоей.

На более плодородных почвах и ближе к южной границе тайги еловые леса оживляются примесью лиственных пород. Появляются кустарники и травяной покров.

Прямые стволы ели дают прекрасный строевой и поделочный материал. Равнослойная древесина ели используется для изготовления музыкальных инструментов. Из нее выделывают

В еловом лесу.

огромное количество кровельной и штукатурной дранки и различные щепные изделия: корзины, лукошки, решета, игрушки. Еловая древесина идет также на изготовление бумаги.

На ель очень похожа пихта, но это совсем другая древесная порода. Пихта стройнее ели и еще более теневынослива. Кора у пихты гладкая, сероватая и тонкая, со смоляными желваками; хвоя темнее, чем у ели, плоская, с двумя белыми полосками на нижней стороне хвоинок. Хвоя гуще, чем у ели, и держится на ветке до 10 лет.

РАЙОНЫ ТАЙГИ

На крайнем западе СССР тайга покрывает территорию Карельской АССР. В северной ее части растет главным образом сосна, а в южной — европейская ель. Леса Карелии славятся карельской березой. На изделиях из этой березы и особенно из наплывов на ней очень красивые естественные узоры.

Далее на восток, в бассейне Северной Двины и ее притоков, уже появляются сибирские хвойные породы. В северо-западной части этого района, прилегающего к карельской тайге, растут редкие сосновые леса. Почва покрыта лишайниками, главным образом кустистым лишайником, который называется «оленьим мхом» — им питается северный олень.

На северо-востоке Европейской части СССР климат суровее, а почва влажна и неблагоприятна для роста деревьев. Редкие сосновые леса сменяются там низкорослыми елями и березами. На юге северо-двинской тайги растут прекрасные, густые леса из европейской и сибирской ели с примесью пихты.

В бассейне Печоры на болотистых почвах растет редколесье из елей, а на песчаных почвах — сосновые боры с лишайниковым покровом. В бассейне Камы к еловым и сосновым лесам примешиваются не только пихты, но и сибирский кедр и лиственница. Примесь этих пород усиливается в лесах Уральского хребта.

Лиственничный лес.

За Уральским хребтом, на Западно-Сибирской низменности, растут елово-пихтовые леса, в которых встречаются лиственница и сибирский кедр. В южной части этой тайги лишайники покрывают не только почву, но и стволы и ветви деревьев, придавая лесам особенно угрюмый характер.

За Енисеем, в таежных лесах Восточной Сибири, ель и сосна исчезают, их заменяют сибирская и даурская лиственницы.

Лиственница может переносить сухие, суровые зимы, так как она сбрасывает хвою на зиму. Она неприхотлива и растет на разных почвах. Корневая система у нее поверхностная, хорошо приспособлена к неглубокому слою почвы, оттаивающей над вечной мерзлотой. Древесина лиственницы плотная, твердая и почти не поддается гниению. Поэтому лиственницу употребляют при строительстве колхозных плотин, колодцев, для выделки свай, шпал, телеграфных столбов.

Леса таежной зоны имеют огромное значение для нашей страны. Они поставляют главную массу всяких лесных материалов для строительства, деревообделочного и бумажного производства, для получения искусственного шелка, ценнейших технических и медицинских веществ. Таежные леса — главная база охотничьего хозяйства СССР. В лесах тайги добывают ценные меха пушных зверей. Тайга задерживает движение холодных масс воздуха и смягчает климат; кроме того, она препятствует размыву и смыву почв и содействует полноводью рек.

ИСТОРИЯ БОЛОТА

Болота образуются в пониженных местах — в котловинах, где застаивается вода, в зарастающих озерах, прудах, медленно текущих реках. Обилие влаги определяет характер болотной растительности. Она состоит из так называемых г и г р о ф и л ь н ы х, т. е. влаголюбивых растений. Листья у них большей частью широкие, не приспособленные к уменьшению испарения. Корневая система слабая, поверхностная. В воде значительно меньше газообразного кислорода, чем в почве. Поэтому в стеблях и корнях гигрофильного растения образуются полости, воздушные ходы, по которым в его подводные части проникает атмосферный кислород.

Ежегодно растения отмирают. Обилие влаги и недостаток кислорода мешают полному разложению их остатков, и эти остатки из года в год накапливаются. Из них-то и образуется торф. На севере, особенно в тундре, торфа на болотах нет из-за слабого прироста растений. Не образуется он и в южных районах, там, где болота летом подсыхают и разложение растительных остатков идет поэтому быстрее. Но и в тундре и на юге, так же как и в средней полосе, развивается на болоте только влаголюбивая растительность.

Болота распространены на Земле повсюду, где климат достаточно влажен. Они есть во всех растительных зонах, кроме пустынь и полупустынь. Но больше всего их на севере лесной зоны и в тундре. Если в озере, речной старице, в пруду нет течения или оно очень слабо, в водоеме поселяются растения и постепенно затягивают всю его поверхность. Остатки отмирающих растений падают на дно; за многие десятки и сотни лет они заполняют котловину и превращают водоем в болото.

В водоемах с пологими берегами болотная растительность располагается концентрическими кругами. В местах наибольшей глубины (свыше 6 *м*) на дне произрастают различные водоросли — сине-зеленые, диатомовые, нитчатые (кладофора, вошерия). Эти места называются п о я с о м м и к р о ф и т о в. На меньших глубинах пояс микрофитов переходит в п о я с м а к р о ф и т о в. Здесь растут под водой зеленые водоросли — хара, нителла, мхи и некоторые цветковые растения — рдест узколистный, роголистник (см. ст. «Растения пресных вод»).

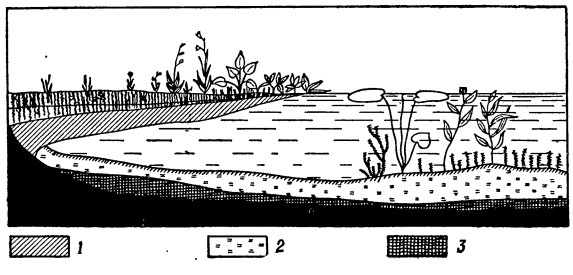
Ближе к берегу на глубине не меньше 3 *м* располагается п о я с ш и р о к о л и с т н ы х р д е с т о в. Кроме рдестов, здесь растет уруть с сильно рассеченными листьями, распластанными в толще воды. За этим поясом идет п о я с к у в ш и н о к: белые водяные лилии, кубышки с желтыми цветами, рдест плавающий. У растений пояса кувшинок корневища скрыты в иле на глубине от 2,5 до 4 *м*, а листья — обычно широкие, с длинными черешками — плавают на поверхности воды.

На меньших глубинах — от 1,5 до 3 *м* — развивается п о я с к а м ы ш е й. Камыши, тростники и хвощи образуют здесь сравнительно

Стрелолист. Водная (на глубине 1,5—2 м) и надводная формы.

плотную травянистую массу. Еще ближе к берегу идут: пояс крупных осок и пояс мелких осок. В этих двух поясах вода сильно прогревается и болотные растения более разнообразны. Кроме осок, здесь растут: стрелолист, сусак, ежеголовка, частуха, ситняг, лютик, ирис болотный. У некоторых из этих растений листья на различной глубине принимают разные формы — подводную, плавающую и надводную. Пояс мелких осок примыкает к самому берегу. Дальше идет уже наземная растительность.

Ежегодные отложения остатков отмерших растений обмеляют водоем. Растительные пояса сменяют друг друга, передвигаются от берега к центру, сжимая открытую водную поверхность все более тесным кольцом. В конце концов наступает время, когда на месте бывшего водоема остается один пояс мелких осок — водоем превращается в осоковое болото.



Нарастание сплавины. На самом дне лежат минеральные осадки, например мергель (3), поверх него — смесь торфа и глинистых осадков (2). У поверхности воды нарастает от берега сплавина, состоящая из торфяного ила (1). На ней и поселяется болотная растительность.

Водоемы со спокойной, защищенной от ветра поверхностью часто заболачиваются нарастанием сплавины. Прибрежный моховой ковер, состоящий из различных зеленых мхов или одного торфяного мха — сфагнума, образует плавающую на воде более или менее плотную дернинку. Она разрастается к центру водоема и постепенно покрывает его поверхность. На дернинке поселяются некоторые болотные растения, чаще всего вахта, белокрыльник, шейхцерия. Длинные корневища этих растений скрепляют дернинку и тянутся под водой к открытой поверхности, так как там больше питательных веществ. Корневища разрастаются и ускоряют нарастание сплавины. Когда толщина дернинки достигает 5—10 *см*, на ней поселяются пушица и клюква, а затем и болотные кустарнички — кассандра, андромеда, багульник, морошка. При толщине же сплавины в 1—1,5 *м* на ней появляются и деревья — береза, а затем и сосна. Когда идешь по такой сплавине, она под ногами колеблется. Нередко на ней встречаются «окна» — незаросшие или затянутые тонкой растительной пленкой участки над ключами или наибольшими глубинами. В «окно» легко провалиться, в нем даже можно утонуть.

Цветущая веточка багульника.

От сплавины постоянно опадают на дно водоема растительные остатки, частицы торфа. Падают на дно даже целые куски сплавины. Постепенно котловина заполняется торфом, и водоем превращается в болото. Иногда в одном и том же водоеме идет одновременно и зарастание болотной растительностью и образование сплавины.

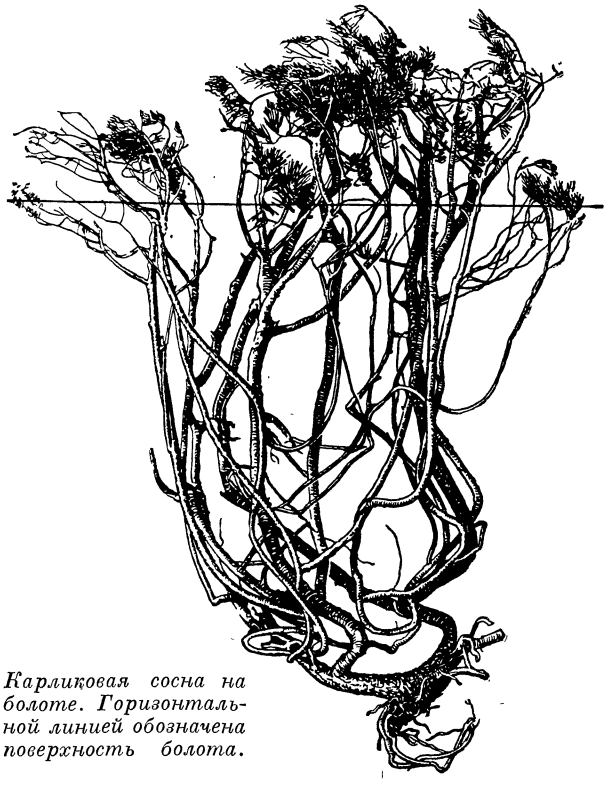
Но болото может образоваться не только из водоема. В средних и северных широтах часто происходит заболачивание участков суши — лесов, лугов, тундры. Иногда заболачиваются луга — там, где есть избыток влаги: на лесных полянах, вдоль ручьев и речек, у выхода ключей. Особенно часто заболачиваются лесные вырубки и гари. В лесу грунтовые воды располагаются на большой глубине, так как деревья корнями высасывают их из поверхностных слоев

почвы и испаряют через кроны. После вырубки леса или пожара уровень грунтовых вод повышается. На влажной почве появляется моховой покров — сначала зеленые болотные мхи, а затем и сфагновые. Нижние части моховых дернин отмирают, но полностью разложиться не могут: в увлажненной почве мало кислорода, много кислот, и бактерии, разлагающие растительные остатки, не могут развиваться в ней достаточно интенсивно. Под моховой дерниной начинает образовываться торф. На моховом ковре поселяются травянистые болотные растения, затем кустарниковые и, наконец, деревья.

Как бы болото ни образовалось — из заросшего водоема или из заболоченной суши, — вначале оно снабжается грунтовыми водами, которые богаты минеральными солями. Обычно это низинные болота. У них плоская поверхность, и они заполняют впадины, низины. На ковре зеленых мхов здесь растут различные осоки, образующие кочки, злаки, хвощи, болотные растения с широкими листьями — сабельник, вахта. На более старых болотах появляются березы, ивы, ольха.

Нарастание торфа идет быстрее на кочках и вокруг пней. Постепенно поверхность болота повышается, и оно отрывается от питания грунтовой водой. Возвышенные участки болота получают воду лишь из атмосферы. В такой воде почти нет солей, и она бедна питательными веществами. Не всякое растение может с этим мириться. Происходит смена растительности. На возвышениях поселяются сфагновые мхи и сопутствующие им растения, например пушица, клюква, кассандра. А в низинках, между кочками болото еще питается грунтовыми водами. Такое болото называется переходным или болотом смешанного питания.

Постепенно все бóльшая часть болотной поверхности отрывается от грунтовых вод, пока, наконец, все болото не переходит на атмосферное питание и становится верховым болотом. Поверхность болота становится выпуклой, и его середина возвышается над окраинами на 2, а иногда и более чем на 5 *м*. Торфяной слой достигает в таком болоте 6—10 *м*. На верховых болотах сплошной сфагновый ковер, поэтому их иногда называют сфагновыми.



Карликовая сосна на болоте. Горизонтальной линией обозначена поверхность болота.

При дальнейшем нарастании торфа его верхние участки не могут получить достаточного увлажнения и постепенно разрушаются. Поверхность болота начинает расчленяться на возвышенные участки (гряды, кочки) и пониженные (мочажины, веретья). На повышенных, более сухих участках поселяются низкорослая, иногда даже карликовая, сосна и болотные кустарнички.

На обводненных мочажинах и веретьях ни деревьев, ни кустарников нет. Здесь сплошной сфагновый ковер, на котором растут болотные травы — осоки, шейхцерия, ринхоспора и др.

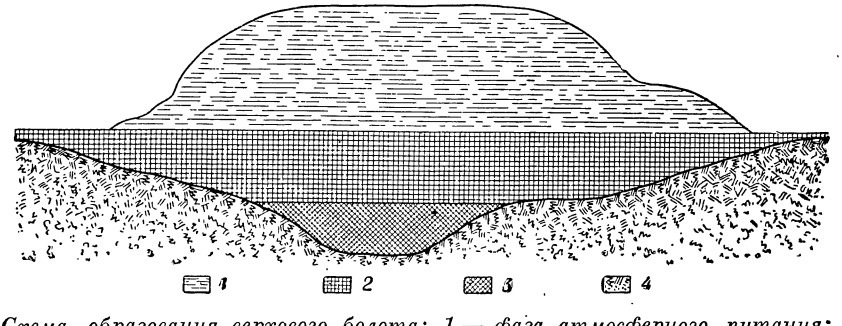
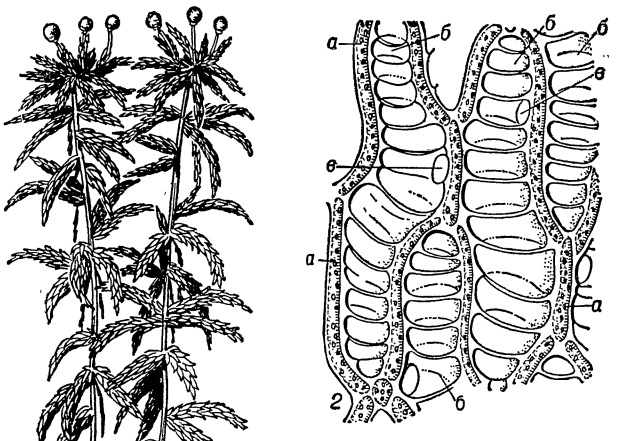


Схема образования верхового болота: 1 — фаза атмосферного питания; 2 — фаза грунтового питания; 3 — фаза смешанного питания; 4 — грунт.



Мох сфагнум: 1 — общий вид растения; 2 — часть листа при большом увеличении: а — хлорофиллоносные клетки, б — водоносные клетки, в — поры.

Такая смена типов болота характерна для северной и средней зоны СССР. На юге лесной зоны встречаются главным образом низинные болота и редко — переходные, в лесостепи и степной зоне — только низинные.

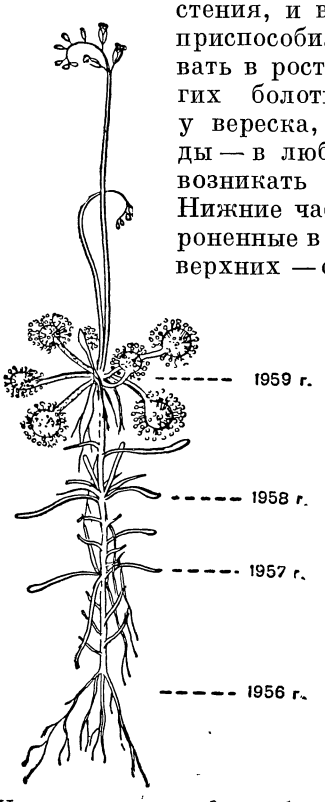
Накапливающийся в болотах торф имеет огромное значение для народного хозяйства. В торфе низинных болот много питательных веществ, и он используется в сельском хозяйстве на удобрение. Сфагновый торф верховых болот — прекрасное топливо, так как он оставляет при сгорании очень мало золы. На нескольких крупных электростанциях в СССР, в том числе на Шатурской, невдалеке от Москвы, получают электроэнергию, сжигая в топках торф.

Кроме того, торф идет на изготовление теплоизоляционных плит, и из него получают ценные химические продукты путем сухой перегонки (см. т. 2, ст. «Как образуется и как используется торф»).

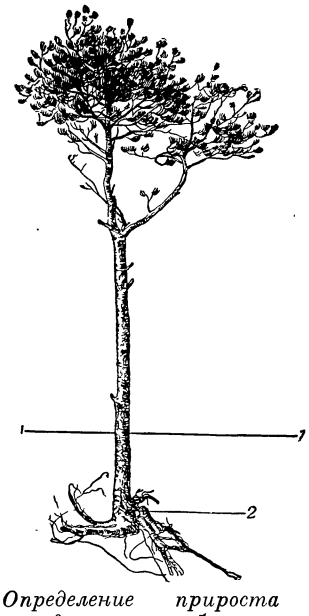
Наиболее ценный торф образуется в верховых болотах из мха сфагнума. На Земле известно свыше 350 видов сфагнума. В СССР встречается 43 вида, распространенных главным образом в лесной зоне.

У сфагнума своеобразное строение, которое обеспечивает ему быстрое всасывание и накопление воды. На верхушке стебелька сфагнума густым пучком расположены почковидные веточки, ниже на стебле — мутовки более длинных и узких веточек, идущих от стебля горизонтально. В каждой мутовке есть еще свисающие веточки, плотно окружающие стебель и одевающие его как бы чехлом. Все веточки несут спирально расположенные листья, обычно ланцетной, реже овальной формы. Листья сфагнума состоят из двух видов клеток: узкие зеленые — содержат хлорофилл; крупные, широкие и бесцветные — заполнены водой, легко и быстро проникающей внутрь клеток через отверстия (поры) в оболочке клеток. На долю водоносных клеток приходится до $^3/_4$ поверхности листа, этим и объясняется необычайно большая влагоемкость сфагнума. Многие виды его могут впитать воды в 37,5 раза больше своего веса.

Поверхность сфагнового болота ежегодно повышается. В средней полосе сфагнум за год вырастает на 4 — 8 *см*. Быстро растущая дернина может захоронить в себе цветковые растения, и все они так или иначе приспособились, чтобы не отставать в росте от сфагнума. У многих болотных кустарничков — у вереска, кассандры, андромеды — в любом месте стебля могут возникать придаточные корни. Нижние части кустарничка, захороненные в торфе, отмирают, а на верхних — образуются новые корни. Другие растения, например клюква, стелются длинными плетями по поверхности сфагнового ковра. Корневища у пушицы, некоторых осок, сабельника растут косо вверх. Весной из корневищ этих многолетних растений вырастают стебли, и они оказываются выше сфагнума. У росянки ежегодно образуется розетка листьев, лежащая на поверхности сфагнового ковра. Раскапывая дернину сфагнума, можно обнаружить розетки росянки за 5—10 лет



У росянки ежегодно образуется новая розетка листьев. По остаткам этих розеток можно определить толщину торфяного слоя, нарастающего ежегодно.



Определение прироста торфа по сосне: 1 — поверхность сфагнового ковра; 2 — корневая шейка сосны.

и, отмерив длину межрозеточных расстояний, определить быстроту нарастания сфагнового ковра.

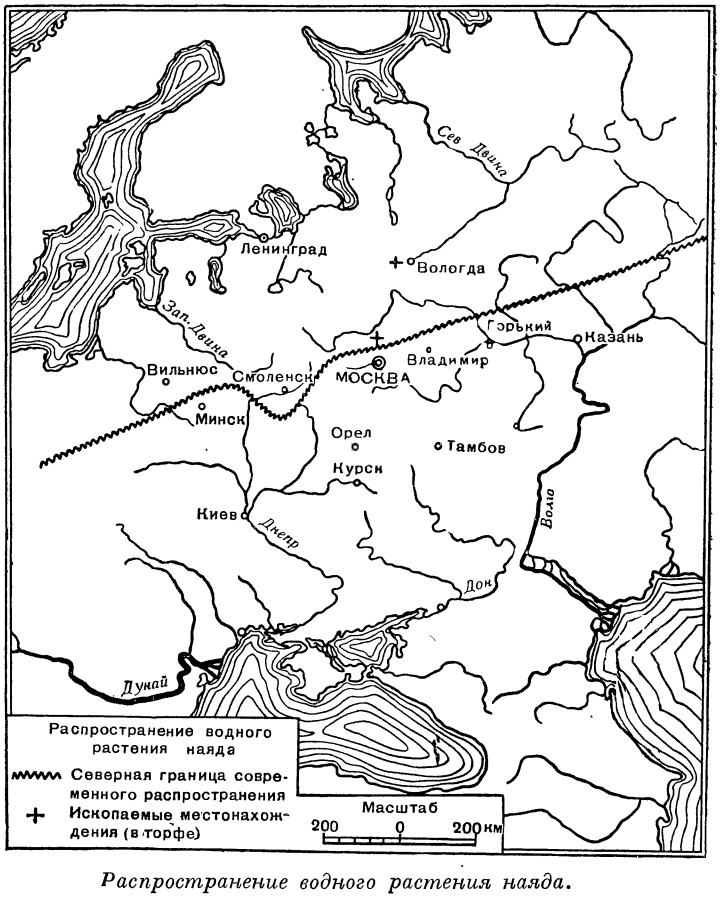
У сосны нет на стволе придаточных корней. Поселившись на сфагновом болоте, она обрастает торфом. Через несколько лет ее корни оказываются на большой глубине. Распилив ствол сосны около корней, в области корневой шейки, можно определить быстроту нарастания торфа. Для этого надо разделить толщину торфяного слоя, наросшего от корней сосны до поверхности болота, на число годичных колец, видимых на срезе ствола. Прирост торфа на верховых болотах Европейской части СССР, измеренный таким способом, оказался равным 0,75 — 1,00 *см* в год.

Верховые болота получают влагу из атмосферных осадков, бедных минеральными веществами. Растения особенно остро ощущают нехватку азотистых солей. В обычной почве бóльшая часть таких солей образуется в результате разложения остатков отмерших растений. Но в болоте эти остатки не могут разложиться полностью. Некоторые болотные растения восполняют нехватку азота, улавливая насекомых и растворяя их тела в своем соке (см. ст. «Насекомоядные растения»).

Все предметы, попавшие в торф и захороненные в его толще, сохраняются многие века почти без изменений. В Германии в одном из баварских болот был найден средневековый рыцарь в доспехах. В Австрии в болоте Лейбах были обнаружены на глубине 1,2 *м* остатки бревенчатой дороги, проложенной римлянами, а на дороге — римская монета с изображением императора Тиберия Клавдия, датированная 41-м годом н. э. В торфе находят остатки доисторического человека, предметы его домашнего обихода, свайные постройки и т. д.

Наибольший интерес для науки представляет сохранившаяся в торфе пыльца деревьев и кустарников, споры мхов и папоротников. Распознав под микроскопом эти споры и пыльцу, можно определить, какая растительность окружала болото в различные периоды и какая пришла ей на смену. А следовательно, мы можем судить и об изменениях климата в этом районе.

Изучением пыльцы в болотах СССР и Западной Европы установлено, что после ледникового периода климат в Европе изменялся неравномерно. На северо-западе Европейской части СССР сразу же после отступания ледника стали формироваться болота северного, тундрового типа. Здесь, в придонных слоях торфяников, найдены остатки тундровых растений — карликовой березки, куропаточьей травы. Климат тогда был суровым и холодным. Из деревьев росли здесь лишь сосна и береза. Только их пыльца и встречается в придонных слоях торфяника. Выше в торфе появляется пыльца ели,



Распространение водного растения наяда.

но вскоре снова пропадает. Еще выше сохранилась пыльца теплолюбивых деревьев и кустарников — дуба, липы, клена, вяза, орешника. Теперь широколиственные леса, состоящие из таких деревьев, расположены значительно южнее. Следовательно, в то время климат на северо-западе Европейской части СССР был намного теплее современного. В этих же средних слоях торфа попадаются крупные пни сосны. Очевидно, болота в то время пересыхали, и на них росли высокоствольные сосны. В верхних слоях торфяников пыльца теплолюбивых деревьев исчезает и появляется пыльца ели и березы. Это свидетельствует о том, что за последние 2000—2500 лет средняя температура на северо-западе понизилась, а климат стал более влажным.

Пыльцевой метод позволяет установить и абсолютный возраст торфяников: в средней полосе Европейской части СССР — от 5000 до 8000 лет.

Таким образом, у наших болот не только своя сложная история, они сами — как бы природная летописная книга, на страницах которой сохранились сведения о растительности и климате прежних эпох.

В ЛИСТВЕННОМ ЛЕСУ

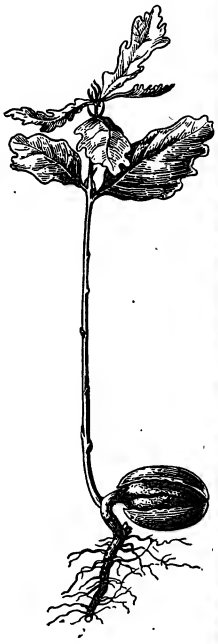
Почти половина нашей страны покрыта лесами. Лесная зона занимает около 11 млн. *км*². Бóльшая часть этой площади находится на севере, в Сибири. Там преобладают хвойные леса — тайга. В Европейской части СССР тайга не так сильно выражена, как в Сибири. Она не далеко простирается на юг и сменяется переходной зоной — так называемыми смешанными лесами, где уже встречаются деревья лиственных пород: дуб, липа, клен, ясень, граб, бук. Еще далее к югу широколиственные леса образуют зону д у б р а в, характерная порода которых — дуб. Дубравы широкой полосой вливаются с запада в Европейскую часть СССР. Эта полоса постепенно суживается и за Урал уже не переходит. Лишь в некоторых уголках Алтая можно найти небольшие островки широколиственного — липового — леса. Такое распространение дубрав объясняется тем, что по мере продвижения в глубь континента климат становится суше и холоднее, а широколиственные породы не переносят резко континентального климата. На востоке, вблизи Тихого океана, климат влажный и теплый. Здесь, в Приамурье, Приморье, в Уссурийском крае, также есть широколиственные леса — так называемая уссурийская тайга. Ее видовой состав гораздо богаче, чем состав европейских лесов.

Наши широколиственные дубравы относятся к группе летнезеленых лесов умеренного климата. Летнезеленые леса требуют для своего развития особых климатических условий. По крайней мере 4 месяца в году температура воздуха должна быть выше +10°. Средняя температура самого теплого месяца от +13 до +23°, а самого холодного — не ниже —12°. Наибольшее количество осадков должно выпадать в теплое время года.

Такие климатические условия определяют общие для всех широколиственных пород черты строения и развития. Деревья покрыты листвой лишь летом. Стволы и ветви деревьев защищены от зимних холодов достаточно толстой корой, а почки у большинства пород — смолистыми чешуями.

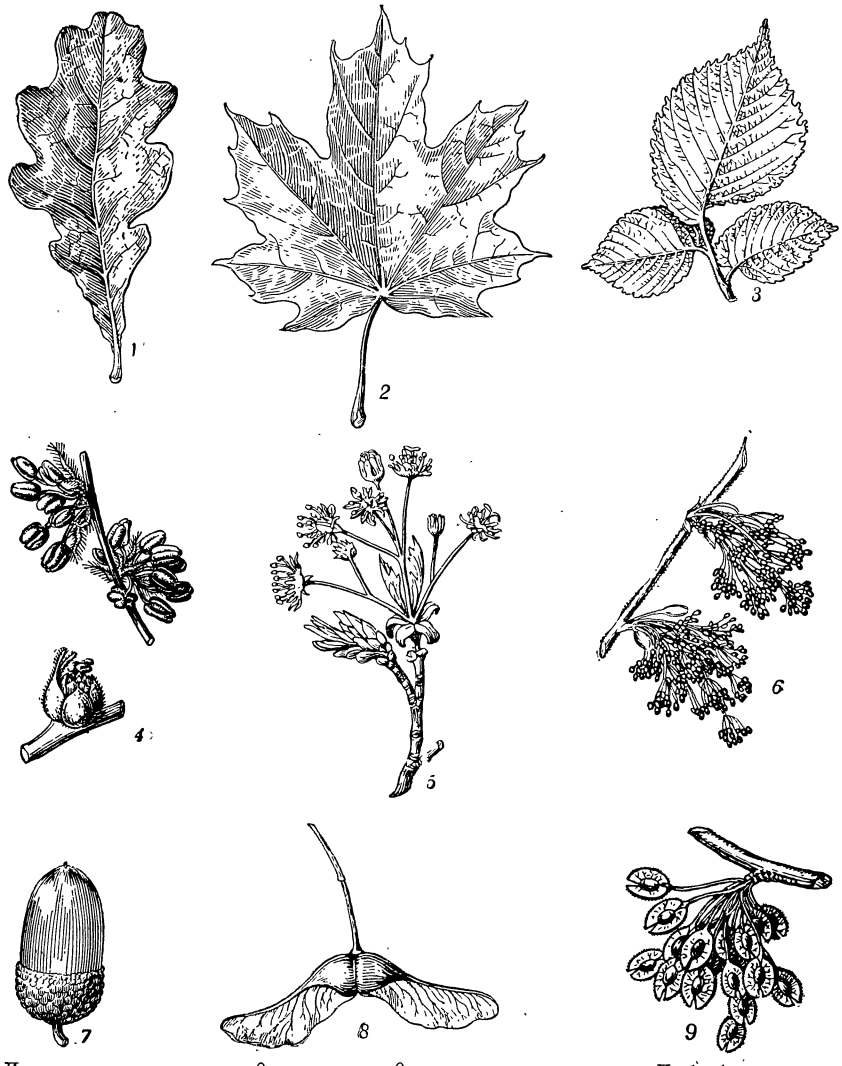
Общая поверхность листьев дерева огромна. Они нужны ему не только для улавливания солнечной энергии и выработки органического вещества. С их поверхности беспрерывно испаряется вода, а это поддерживает в тканях дерева постоянное движение соков от корней к листьям. Корни всасывают из почвы воду и питательные вещества. Вода испаряется, а питательные вещества остаются в дереве и будут усвоены им для роста и развития. Излишние и ненужные дереву минеральные вещества, взятые им из почвы, скапливаются в листьях и при листопаде возвращаются в почву.

Листопад в нашем климате — необходимый для жизни дерева естественный процесс. Из холодной зимней почвы корни не могут всасывать воду, а листья, если бы они оставались на зиму, продолжали бы испарять влагу. Дерево неминуемо засохло бы. Кроме того, на облиственной кроне задерживалась бы огромная масса снега, и дерево под его тяжестью было бы сломано. Сбрасывая осенью листья, дерево подготовляется к зимовке. Еще задолго до листопада в основании листового черешка появляется разъединяющий слой клеток. Связь листа с веткой становится очень



Проросток дуба.

Дубовая роща.



Листья, цветки и плоды крупных деревьев верхнего яруса. Дуб: 1 — лист, 4 — цветки, 7 — плод; клен: 2 — лист, 5 — цветки, 8 — плоды; вяз: 3 — лист, 6 — цветки, 9 — плоды.

чается от хвойного сложным, ярусным строением. Еловый или сосновый лес обычно состоит лишь из одного яруса деревьев одинаковой величины и возраста. Подлеска в настоящем еловом лесу не бывает. В лесах же из широколиственных пород обычно три яруса деревьев и кустарников. Под кронами крупных деревьев — дубов, кленов (остролистных и полевых), вязов, ильмов, ясеней — произрастают деревья меньшей (второй) величины: черемуха, клен татарский, боярышник, дикие яблоня и груша. А под ними растет подлесок — крупные кустарники: орешник-лещина, европейский и бородавчатый бересклеты, волчьи ягоды (жимолость), крушина, калина. Помимо этих трех ярусов деревьев и кустарников, в дубраве можно различить три, а то и четыре яруса травянистых растений.

В ельнике или в сосновом бору почва часто покрыта мхом. Плотная подстилка из опавшей хвои не мешает ему произрастать. В широколиственном лесу надпочвенный слой из опавших листьев рыхлый и толстый. На нем мхи расти не могут. В таком лесу мох встречается лишь на пнях или поваленных стволах. Опавшие листья — ценное удобрение. За год гектар дубравы получает более 5 *Т* отпада (листья, мелкие веточки и т. д.), а это равно примерно 500 *кГ* золы. Кроме того, этот отпад утепляет почву, и зимой она не промерзает. Все это создает в широколиственных лесах условия для произрастания многоярусной травянистой растительности.

В хвойном лесу травяной покров заменяют очень невысокие кустарнички. Их стволы и ветви сбрасывают осенью листву и на зиму не отмирают.

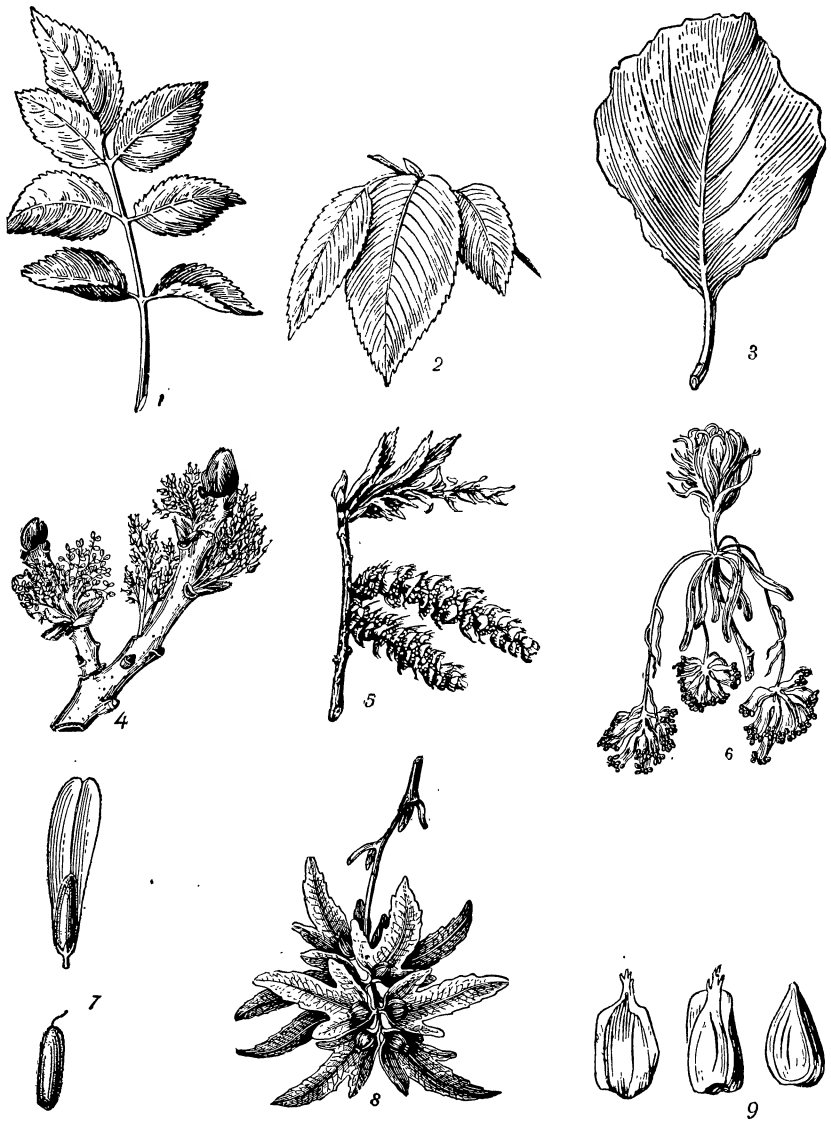
В широколиственном лесу побеги большинства травянистых растений отмирают осенью

непрочной, и осенью даже легкий порыв ветра отрывает от нее лист.

Листопад у каждого дерева совершается по-своему. Деревья одной породы, иной раз стоящие рядом, сбрасывают листья неодновременно. А у дуба даже есть две формы: дуб-летняк осенью обязательно сбрасывает листья, дуб-зимняк иногда остается на зиму покрытым сухими листьями.

В дубравах затемнение не так сильно, как, например, в еловом лесу. Дуб более светолюбив, чем ель. Кроны дубов не смыкаются в лесу так плотно и образуют сравнительно разреженный полог. Широколиственный лес отли-

Роща дубов и кленов.



Листья, цветки, плоды и семена крупных деревьев верхнего яруса. Ясень: 1 — лист, 4 — цветки, 7 — плод и семя; граб: 2 — листья, 5 — цветки, 8 — плоды; бук: 3 — лист, 6 — цветки, 9 — плоды и семя.

и даже в начале лета, а весной развиваются из подземных запасающих органов — луковиц, клубней, корневищ. Некоторые травянистые растения сбрасывают листья не осенью, а весной, при появлении новой листвы. У листьев злаков и других травянистых растений лиственного леса более широкие листовые пластинки, чем у родственных им видов, растущих на лугу или на болоте. Широкие листовые пластинки и у типичных для широколиственного леса растений — копытня, кошу**ского лютика, сныти, пролески.**

Еловый лес, когда в него ни придешь, всегда одинаков — как говорится, «и зимой и летом — одним цветом». Общий вид лиственного леса беспрерывно меняется. Вот сошел последний снег, бурая лесная почва покрыта слоем перегнивших листьев, опавших в прошлом году. А дня через три она оденется нежной зеленью первых весенних растений. Вскоре появятся и цветы. Кое-где в оврагах еще лежит снег, а рядом в резком контрасте с ним расцветают желтые или сиреневые хохлатки, золотистые ветреницы, чистяк, желтоцветные гусиные луки, голубые пролески, синяя медуница, малиновый сочевичник.

Все эти многолетние растения называются эфемероидами. Ранней весной они образуют в лесу пестрый цветущий ковер. Но уже в начале лета, когда деревья покрываются листвой и лесная почва затенится кронами, надземные части эфемероидов отмирают. Их подземные органы уже запаслись питательными веществами, к осени на их корневищах разовьются зимующие почки. Из этих почек весной следующего года вновь появятся побеги эфемероидов.

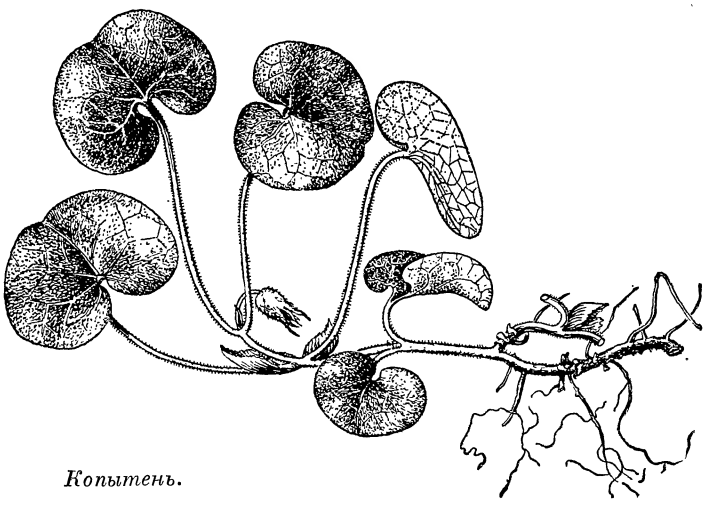
В окраске весенних лесных цветов преобладают желтые, розовые и голубые тона. Они издалека видны опыляющим насекомым — шмелям и бабочкам. У некоторых растений, цветущих весной, изменяется окраска цветков. Когда цветки медуницы и сочевичника только что распустились, они ярко-розовые; опыленный цветок становится лиловым, а затем синеет. Это происходит потому, что кислая реакция клеточного сока после опыления цветка сменяется на щелочную. Насекомые отличают опыленные цветки по окраске и уже не посещают их.

Вскоре после появления первых весенних цветов начинает зеленеть орешник, и кое-где

выделяются его буро-желтые сережки. А через несколько недель распускаются листья дуба. Травяной покров становится еще ярче и зеленее. Зацветают деревья и кустарники. Черемуха покрывается, как снегом, ароматными цветочными кистями.

Наступает лето. Деревья и кустарники полностью покрываются листьями. В лесу усиливается затенение. Яркие весенние цветы отцвели. У большинства растений, цветущих летом, например у звездчатки, цветки белые. Опыляются они преимущественно мухами.

Ближе к осени отцветают все лесные растения. На зеленом фоне листвы выделяются лишь яркие ягоды кустарников. Но вот наступает осень. Листья деревьев и кустарников становятся золотисто-желтыми и багряными, а травянистая растительность — соломенно-желтой. Очень красивы в это время бересклеты. Их листья принимают осенью розоватую окраску, на тонких нитях висят растрескавшиеся розовые створки плодовых коробочек, а под ними ярко выделяются черные семена,



Копытень.

окруженные оранжевой оболочкой. Недолог этот красочный убор леса. Ветер и дождь оборвут последние листья, и оголенная дубрава станет светлой и прозрачной.

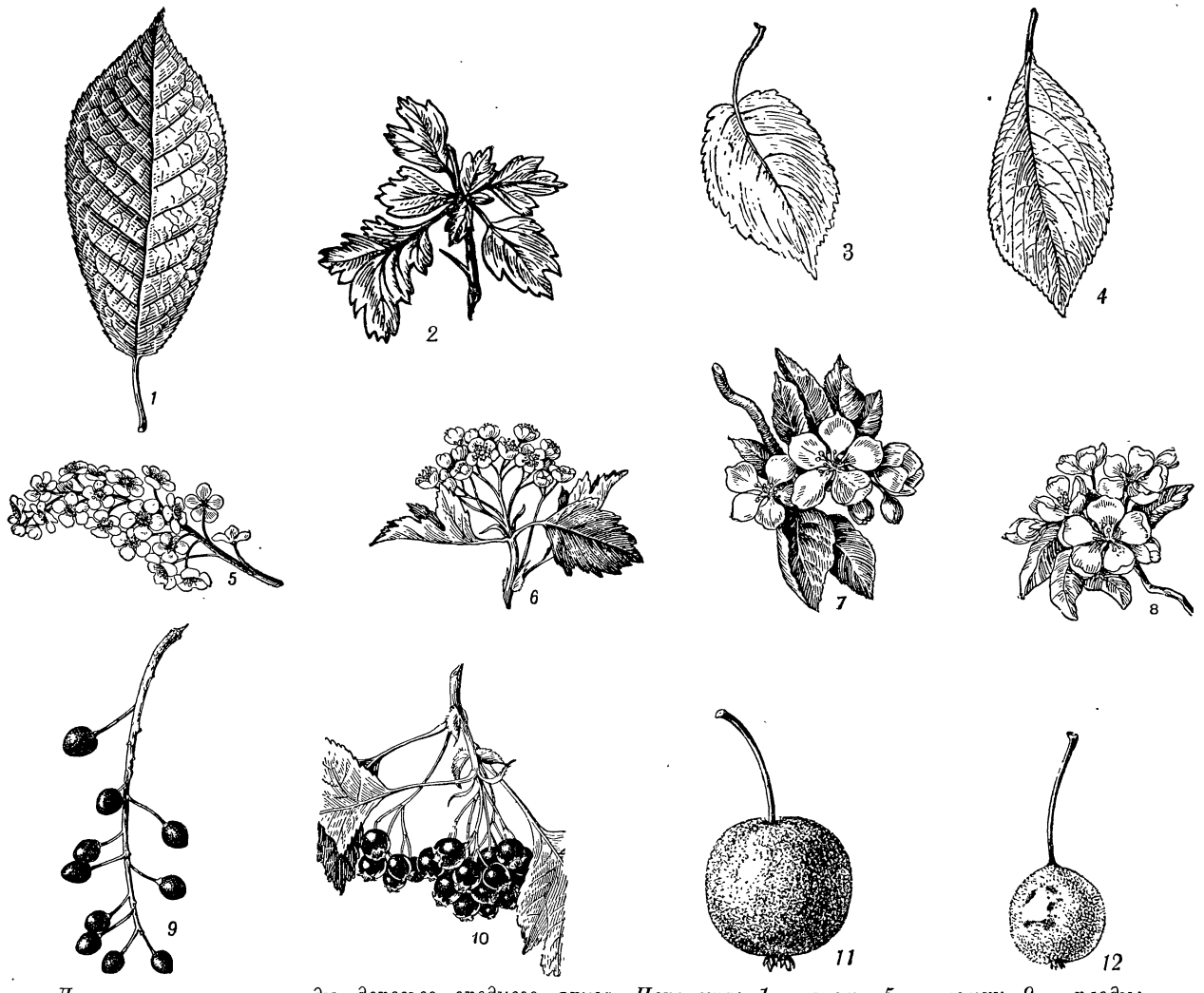
Зимой лес покрыт толстым слоем снега. Жизнь растений замирает. Но, раскопав снег, можно увидеть: то там, то здесь сквозь слежавшуюся листву пробиваются белесоватые ростки. И в каждом ростке можно различить будущие листочки, слившиеся со стеблем, и даже бутоны цветков. Под снегом растение не только живет, но и растет. Ближе к весне ростки эти станут значительно больше. А перед самым стаиванием снега, под его уже неглубоким слоем, ростки весенних растений начинают зеленеть, а бутоны — окрашиваться.

Подстилка из опавших листьев создает в лесной почве много перегноя и покрывает ее, как теплым одеялом. Толстый слой снега также способствует утеплению почвы. Все это позволяет растениям эфемероидам развиваться даже под снегом. Но подснежное развитие свойственно только тем растениям, у которых есть зимующие органы, накапливающие за лето питательные вещества. У чистяка и хохлатки есть клубни, у пролески и

Лютик кошубский.

Сныть.

Пролеска.



Листья, цветки и плоды деревьев среднего яруса. Черемуха: 1 — лист, 5 — цветки, 9 — плоды; боярышник: 2 — листья, 6 — цветки, 10 — плоды; дикая яблоня: 3 — лист, 7 — цветки, 11 — плод; дикая груша: 4 — лист, 8 — цветки, 12 — плод.

гусиного лука — луковицы, у ветреницы и медуницы — корневища. Но не все растения, имеющие такие органы, развиваются под снегом. Например, у ландыша и вороньего глаза есть зимующие корневища, но расти они начинают лишь после того, как снег окончательно сойдет. Растения, начинающие свое развитие под снегом, более полно и продуктивно используют короткий весенний период. Эфемероидам для их развития — роста, цветения и плодоношения — нужен свет. В дубраве много света до появления листвы на кронах. Осенью в широколиственном лесу так же светло, как и весной. Но эфемероиды осенью не растут и не цветут. Для развития их запасающих органов нужен период охлаждения, который они проходят в первую половину зимы. Если луковицу или корневище эфемероида внести осенью в теплицу, они весной не дадут ростков. Если же их предварительно продержать 2—3 месяца при температуре около нуля и лишь потом внести в теплицу, они сразу пойдут в рост.

Почти одновременно с первыми весенними цветами в дубраве цветет о р е ш н и к. На деревьях и кустарниках еще нет листвы, и ветер свободно проникает в дубраву. Орешник опыляется ветром, потому и расцветают в это время буро-желтые сережки его тычиночных мужских цветков и пурпурные рыльца — женских. Большинство остальных кустарни-

ков цветет уже после того, как покроется листвой. Их цветки опыляются насекомыми, а в густой тени леса для насекомых наиболее заметен белый цвет. Поэтому у большинства кустарников широколиственного леса белые цветы — у жимолости, черемухи, калины, рябины, боярышника.

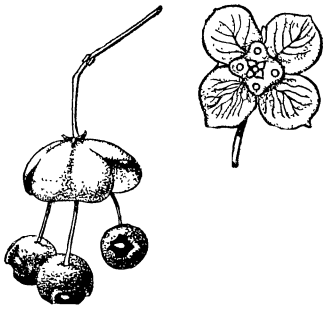
Из древесных пород раньше всех в дубраве зацветает опыляемая ветром ольха. Ее сережки можно видеть, когда в оврагах дотаивает последний снег.

Сравнительно рано зацветает и главная порода широколиственного леса — дуб. На нем одновременно появляются и молодые листочки и цветки. Мужские цветки, мелкие и невзрачные, собраны в соцветия — сережки. Они образуют большое количество суховатой пыльцы, легко переносимой ветром. Неподалеку от мужских сережек расцветают и женские цветки, сидящие по два, по три на длинных красноватых стебельках. После оплодотворения завязь женского цветка разрастается, образуя плод — желудь. Поспевают желуди в сентябре. Весной под дубом в опавшей листве можно найти много желудевых проростков. Когда стебелек вытянется на несколько сантиметров и у проростка разовьется мощный корень, кончики корня будут оплетены нитями гриба (см. ст. «Симбиоз в растительном мире»), а на стебельке появятся настоящие листья. В первые годы дуб развивается очень медленно и лишь с десятилетнего возраста начинает расти быстрее — по 30—40 *см* в год.

Листья, цветки и плоды крупных кустарников нижнего яруса. Орешник: 1 — лист, 4 — цветки (справа — «сережки», мужские цветки, слева — женские, вверху — листовая почка), 7 — плоды; жимолость: 2 — лист, 5 — цветок, 8 — плоды; калина: 3 — лист, 6 — цветки, 9 — плоды.

В разгар лета цветет липа. Она опыляется насекомыми, которых привлекают ее душистые, довольно яркие цветки, собранные в щитковидные соцветия. Плоды многих широколиственных древесных пород, в том числе липа и клен, распространяются ветром и для этого имеют особые приспособления — летучки, крылатки и т. п.

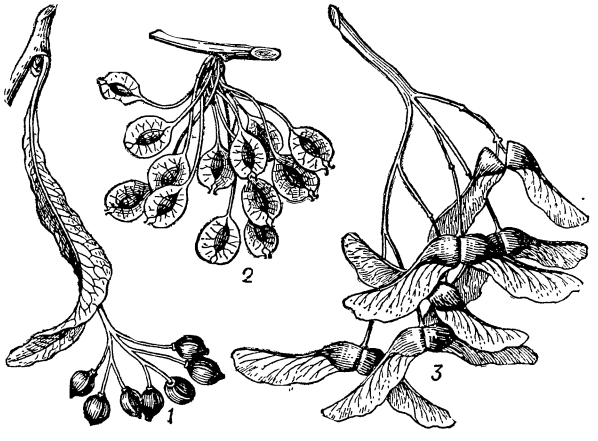
Прорастают семена древесных пород ранней весной. Летучка клена, еще лежащая на тающем снегу, уже может образовать корешки, а как только снег сойдет, начинают развиваться и семядоли.



Цветок и плоды бересклета.

У основания ствола дуба, березы и некоторых других древесных пород в большом количестве образуются так называемые спящие почки. Если дерево повреждено, сломано ветром или спилено, из этих спящих почек появляются побеги — нежная поросль. Из такой поросли вырастают новые деревья. На месте срубленного леса иногда возникает лес порослевого происхождения. Его легко отличить от леса, выросшего из семян. Если из одного корня растут по три, по четыре дерева, расходясь под некоторым углом, это порослевый лес. С хозяйственной точки зрения он мало ценен, так как дает рыхлую, корявую древесину.

Кроме широколиственных лесов, в Советском Союзе часто встречаются леса мелколиственные. Основные породы в них — береза и осина. Обычно мелколиственный лес возникает на месте сведенного хвойного, поэтому его называют вторичным лесом. Береза — дерево-пионер. Она первая быстро захватывает освободившиеся от ели площади. Выгоревшие или вырубленные участки ельника, как правило, зарастают березами или осинами, а под кронами зрелого березняка обычно растут молодые ели. Постепенно они перерастают березы, заглушают их, и, в конце концов, снова восстанавливается еловый лес.



Плоды деревьев, распространяемые ветром: 1 — липа, 2 — вяз, 3 — клен.

На юге лесной зоны, например в Западной Сибири, березовые леса первичны. В этих местах климатические условия не благоприятствуют развитию хвойных и широколиственных пород.

Другие мелколиственные деревья — тополь, серая ольха, осина — размножаются корневыми отпрысками. Корневая поросль появляется из почек, возникших на корнях первичных деревьев той же породы. Поэтому так густы и непроходимы порослевые леса — ольшаники, осинники и молодые тополевые леса.

НА ЛУГУ

Жаркий июньский день. Легкий ветерок колышет на лугу зеленые сочные травы. Разноцветные бабочки порхают с цветка на цветок. Жужжат пчелы и шмели.

Много различных трав и пестрых цветов на лугу. Но луг — это не случайное, не беспорядочное скопление растений. Соответственно природным условиям отдельные виды трав образуют группы растений и уживаются друг с другом. Поэтому травостой лугов — травы, растущие на лугах, — различен: на одних лугах травы — питательный корм, на других — мало полезные. Не все луговые травы дают одинаковое количество нектара. Есть хорошие медоносы, есть и плохие. К хорошим относятся растения из семейства бобовых: клевер, люцерна, донник, горошек. Почти все бобовые — хорошие кормовые травы.

Луговые растения, не относящиеся к семейству бобовых, но обычно с яркими цветками принято называть разнотравьем.

Встречаются, например, в разнотравье дикие фиалки с голубыми или синими венчиками цветков. Как правило, они опыляются насекомыми, но некоторые цветки не образуют настоящих венчиков и не выделяют нектара; эти цветки самоопыляются.

На сухих, хорошо освещенных солнцем

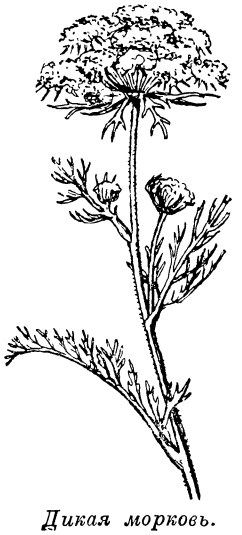
местах растет луговая гвоздика. Корневая система у нее сильно развита и всасывает влагу из глубоких слоев земли. Гвоздика испаряет мало воды, и сорванный цветок долго не вянет. Перекрестное опыление у гвоздик могут производить лишь бабочки с их длинными хоботками. Доставая нектар, бабочка обязательно заденет за тычинки и вымажется в пыльце, которую перенесет на другие цветки. Самоопыляться гвоздика, как и многие другие растения, не может, потому что тычинки и пестики ее цветков созревают в разное время. Плод у гвоздики — коробочка. Созрев, она вскрывается, и семена разносятся ветром. В дождливую погоду коробочка закрывается и вода не может повредить семенам.

Весной влажные луга украшает дрема, или кукушкин цвет. Ее называют также кукушкины слезы, потому что маленькое насекомое — пенница оставляет на ней слизь, похожую на слезу.

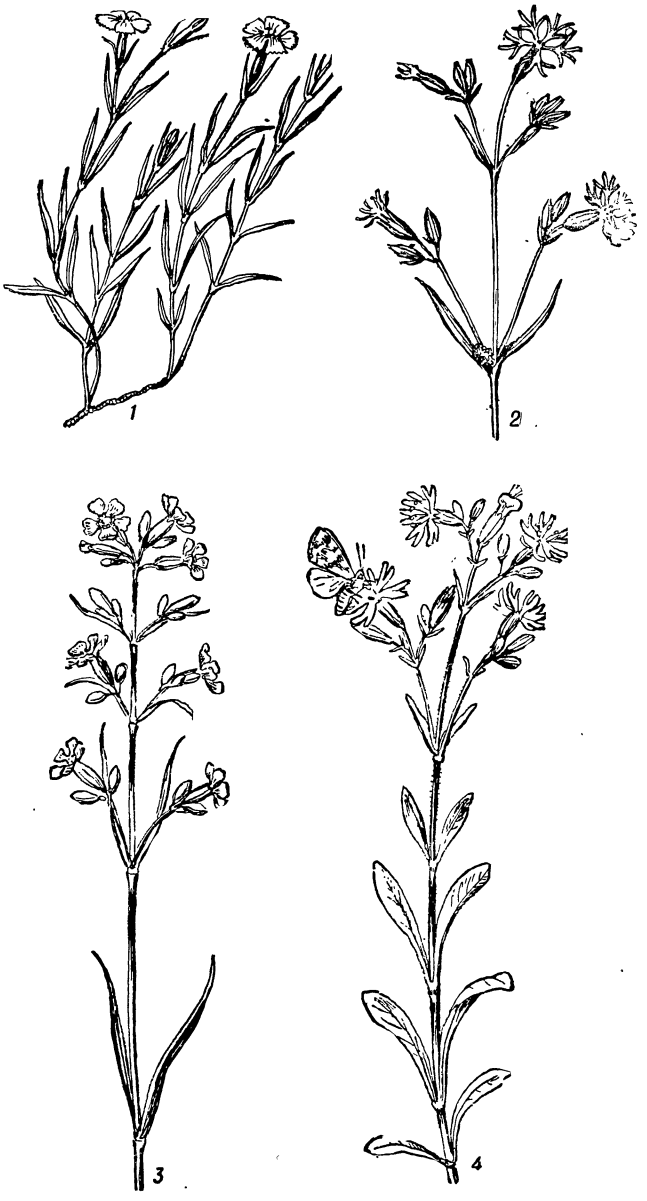
У сходной с дремой смолки очень липкий стебель. Он защищает цветки от непрошеных гостей — муравьев и других ползающих насекомых, которые только воспользовались бы нектаром и пыльцой, а опыления не произвели бы.

На освещенных солнцем местах растет смолёвка поникшая. Она раскрывает белые лепестки и издает сильный запах только с наступлением вечера, привлекая своих опылителей — ночных бабочек. От ползающих насекомых она защищается клейкой массой, выделяемой стеблем у основания цветоножек.

Луговая герань.



Дикая морковь.



Растения сухих лугов: 1 — гвоздика; 2 — кукушкин цвет; 3 — смолка; 4 — смолёвка поникшая.

Как только цветение закончится, клейкое вещество перестает выделяться.

У луговой герани лилово-синие цветки. Она очень интересно разбрасывает семена: когда плоды созревают, их створки рывком загибаются кверху и семена раскидываются в разные стороны.

В средней полосе Европейской части СССР можно встретить дикую морковь. Это

Первоцвет, или баранчики.

растение двулетнее. В первый год развивается корень и еле заметный стебелек с розеткой листьев. На второй год весной появляется стебель с листьями, а летом цветки и плоды. Цветки моркови очень мелкие и образуют соцветие — сложный зонтик. Эти соцветия резко выделяются среди зелени и привлекают насекомых. С наступлением темноты у молодых соцветий лучи зонтика сгибаются и соцветия поникают. Более старые соцветия эту способность теряют. После опыления цветков лучи зонтика склоняются друг к другу. Когда же созреют семена, лучи зонтика расправляются, чем способствуют расселению семян. Плодики моркови покрыты небольшими крючочками. Они легко пристают к шерсти животных, к платью человека и таким образом распространяются. Во всех частях дикой моркови содержится эфирное масло, предохраняющее ее от поедания животными. Запах его легко ощутить, если растереть листья и семена моркови.

Щавель.

Когда сойдет снег, на лугу появляются первые цветки — первоцветы, или баранчики. Листья у первоцвета расположены розеткой, из середины которой поднимается стебель с зонтиком цветков. Внутри каждого цветка пять тычинок и один пестик. В одних цветках тычинки длиннее пестика, в других — пестик длиннее тычинок. Насекомые переносят пыльцу с одних растений на другие. Но пыльца на коротких тычинках более крупная, чем на длинных. Она может удержаться лишь на рыльцах коротких пестиков. Пыльца же длинных тычинок приспособлена к прорастанию лишь на рыльцах длинных пестиков. В результате перекрестное опыление случается чаще, и потомство вырастает более жизнестойким, чем при самоопылении.

На сырых лугах распространена валериана лекарственная. Ее мелкие розовые обоеполые цветочки собраны в зонтиковидные соцветия (см. ст. «Лекарственные растения»).

В сырых местах луга встречается череда трехраздельная. Плодики ее снабжены остриями и распространяются так же, как и плодики дикой моркови.

На лугах обычно много щавеля. У его цветков нет яркой окраски, привлекающей насекомых: они опыляются ветром. В клетках щавеля есть щавелевая кислота. Она спасает растения от слизняков и других насекомых-врагов.

Щавель — плохой корм для скота. Стебли у него грубые, и при косьбе их обходят; поэтому щавель все больше засоряет луга.

Луковичные растения: 1 — гусиный лук; 2 — тюльпан.

Из луковичных растений на лугах встречаются гусиный лук и другие луки, безвременник и тюльпан. В земле на глубине от 5 до 30 *см* развиваются у них луковицы, которые служат «складом» питательных веществ, отложенных растениями весной и летом. За счет этих запасов растение на следующую весну образует листья и цветки и рано заканчивает свое развитие. После созревания плодов и семян надземная часть луковичных растений отмирает.

К многолетним растениям, хранящим запас питательных веществ в подземных органах, относятся также раковые шейки, железняк, таволга, манжетка, ятрышник.

Есть на лугах и стелющиеся растения: гусиная лапчатка с перистыми листьями,

Растения, хранящие запасы питательных веществ в подземных органах: 1 — раковая шейка; 2 — железняк; 3 — таволга вязолистная; 4 — манжетка; 5 — ятрышник.

которые покрыты снизу шелковистыми волосками, луговой чай, лютик ползучий, живучка. Стебли таких растений длинные, они стелются по земле, иногда укореняются и образуют новые, обособленные растения — так происходит их вегетативное размножение.

Разные травы цветут в различные периоды весны и лета. Поэтому луг кажется то желтым от лютиков и сурепки, то розовым от дремы, то белым от нивянки, то синим от колокольчиков.

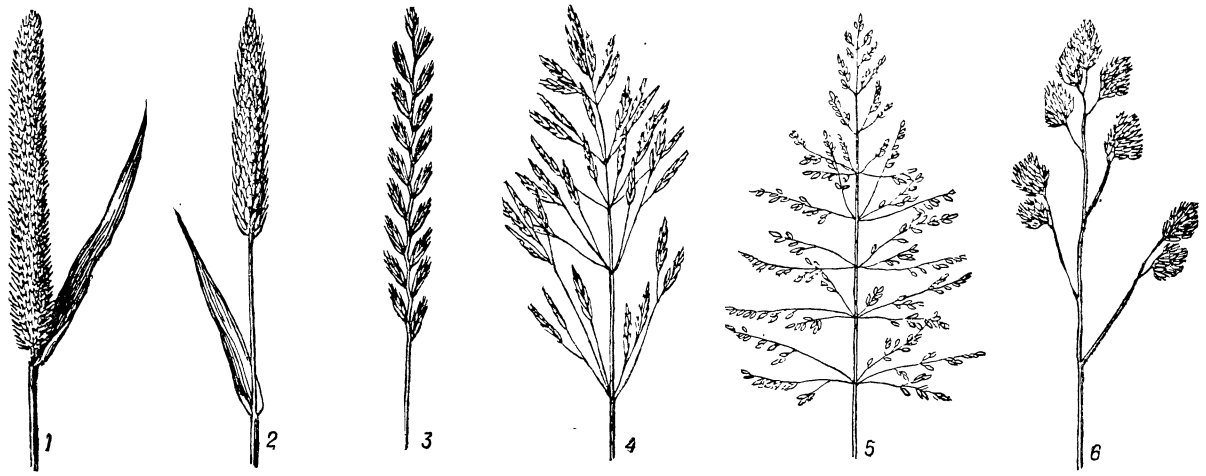
Большинство растений разнотравья привлекает пчел яркой окраской. А на невзрачные злаки — тимофеевку, лисохвост, пырей, мятлик, овсяницу, костер, полевицу — пчелы не летят: в цветках злаков нет нектара. Сухая пыльца высыпается из качающихся пыльников, ее подхватывает ветер и разносит по всему лугу.

Злаки легко узнать. Стебель у них полый — соломина с утолщенными узлами. От узлов отходят влагалища листьев, охватывающие стебли. И стебель и листья пропитаны кремнеземом, придающим им прочность. Мелкие невзрачные цветки собраны в колоски, колоски — в соцветия: сложный колос, метелку или султан.

Сложный колос у пырея. У большинства луговых трав (у ежи, костра, мятлика) соцветие — метелка. У тимофеевки и лисохвоста соцветие — султан.

По внешнему виду злаки похожи на осоки, но осоки растут в более сырых местах луга, часто сплошным ковром. У них пропитанные

Стелющиеся растения, которые могут размножаться укореняющимися стеблями: 1 — лапчатка гусиная, 2 — луговой чай; 3 — живучка.



Луговые дикие злаки: 1 — тимофеевка; 2 — лисохвост; 3 — пырей ползучий; 4 — костер безостый; 5 — полевица обыкновенная; 6 — ежа сборная.

кремнеземом острые листья и трехгранные стебли без узлов. Они-то и режут руки, если пытаешься их сорвать. Цветки осок собраны в колоски, у них тоже нет яркой окраски, и они опыляются с помощью ветра.

Интересно, что пасущееся стадо обычно обходит растения с яркими цветками, так привлекающими пчел и бабочек. Скот больше любит невзрачные злаки, к которым летающие насекомые совершенно равнодушны.

Из растений, никогда не образующих цветков, встречаются на лугах мхи и хвощи. На тонких стебельках мха, высотой до 15 *см*, нежные, маленькие зеленые листья. Весной на этих стеблях появляются небольшие коробочки с похожими на пыль спорами. Если на лугу растет много мхов, значит, луг потерял свою хозяйственную ценность: растительность его не пригодна для корма скоту. По этой же причине нежелательные гости на лугу — хвощи, похожие на маленькие елочки.

Калужница, купальница, ветреница, лютик, борец, чемерица белая, вех ядовитый, крапчатый болиголов и многие другие растения ядовиты: в них в большей или меньшей

Луговые дикие бобовые растения: 1 — клевер луговой; 2 — люцерна посевная; 3 — донник лекарственный; 4 — горошек мышиный.

степени содержатся ядовитые вещества (см. ст. «Ядовитые растения»). Большинство ядовитых трав опасно для скота лишь в свежем виде. В сене их вредные свойства исчезают.

Неядовитые травы, наоборот, в свежем виде, особенно в молодом возрасте, — хорошая, питательная пища для животных. При сушке же наиболее ценные их части — листья — пересыхают и превращаются в труху, а грубые стебли скот не поедает. Поэтому в сене разнотравье обычно ненужный балласт. Наилучшее сено получается из бобовых растений и злаков.

Заливной луг.

Луг — это участок почвы, покрытый многолетней травянистой растительностью. Траву лугов скашивают, убирают на сено или используют как зеленый пастбищный корм.

В СССР природных лугов больше 100 млн. гектаров; они дают основной корм для домашних животных. Лучшие луга находятся на речных берегах, орошаемых весенними разливами. Их называют заливными. Река несет частицы ила и песка, которые постепенно оседают. Отложения ила обогащают почву питательными веществами, делают ее плодородной. Поэтому растительность на заливных лугах бывает очень пышной. Хороший заливной луг с чисто злако-бобовым травостоем дает 40—50 центнеров урожая с гектара.

На холмах и склонах располагаются суходольные луга. Они увлажняются лишь дождевыми водами, которые быстро стекают в долину. Поэтому бедная питательными веществами почва суходолов вскоре пересыхает. С гектара такого луга можно собрать не более 20 центнеров сена. Суходольные луга часто используют под выгоны для скота.

В лесах, на местах вырубок образуются лесные луга. Качество их обычно среднее.

Чтобы луга давали много хорошего зеленого корма для скота, необходимо их улучшать. Плохие, малопродуктивные луга распахивают и засевают семенами трав, которые дают много питательного и вкусного корма для животных. Заболоченные луга осушают. Применяют также подкормку луговых трав удобрениями — фосфорно-калийными и азотными, торфом и навозом, чтобы растения лучше росли.

Созданию прочной кормовой базы уделяется в Советском Союзе большое внимание. Она должна полностью обеспечить домашних животных зелеными кормами и хорошим сеном.

В СТЕПИ

Обширные равнинные пространства, покрытые травянистой растительностью и лишенные деревьев, называются у нас степью. Большинство растений в степи — засухоустойчивые, они хорошо переносят временный недостаток влаги.

В Северной Америке такие пространства называют прериями, в Южной Америке — пампой, в Венгрии — пуштами.

В Советском Союзе степи тянутся широкой полосой по югу Европейской и Азиатской его частей от западной границы до р. Оби.

СТЕПИ СССР

Большая часть степной полосы в нашей стране в настоящее время распахана. Но в Сибири и Казахстане сохранилось немало целинных степей. Цветущая целинная степь очень красива.

1 — сон-трава; 2 — горицвет.

Вот как описывает проф. В. В. Алёхин степь в Курской области: «Представьте себе необозримое пространство, покрытое пестрым ковром всевозможных цветов, то образующих сложную мозаику причудливого сложения, то представляющих отдельные пятна синего, желтого, красного, белого оттенков. Иногда растительный ковер настолько красочен, настолько ярок, что начинает рябить в глазах и взор ищет успокоения в далекой линии горизонта, где там и сям виднеются небольшие холмики, курганы или где-то далеко за балкой вырисовываются темные пятна кудрявых дубрав.

В жаркий июньский день воздух наполнен неумолчным жужжанием бесчисленного количества пчел и других насекомых, посещающих цветки; то и дело кричат перепела, посвистывают суслики. А по вечерам все затихает, слышны лишь резкие, странные звуки, издаваемые дергачами, спрятавшимися в высокой траве...»

Степь беспрерывно изменяется. Сразу же после таяния снега она покрыта бурыми остатками прошлогодней травы, придавленной на зиму снегом. А через несколько дней весеннее солнце разбудит степь, и она постепенно начинает преображаться. Распускаются крупные лиловые опушенные колокольчики п р о с т р е л а. У этого растения есть и другое название — с о н - т р а в а. Между лиловыми колокольчиками появляются в бурых пятнах прошлогодней травы зеленые проростки злаков и осок.

Не пройдет и недели, как степь снова изменит свой вид. Между колокольчиками сон-травы появятся золотые звезды а д о н и с а. Они, как огоньки, горят в негустой зелени листьев. Недаром народное название адониса — г о р и ц в е т. Распускаются и нежно-голубые цветки г и а ц и н т а. А все промежутки между цветками покрываются нежной зеленой дымкой подрастающей травы.

Еще через несколько дней степь снова не узнать. Уже отцвела сон-трава, погасли золотые звезды горицвета. Поднялись и распустились злаки. Степь стала ярко-зеленой, и по ней разбросаны редкие белые звездочки в е т р е н и ц ы и кисти б о б о в о г о с о ч е в и ч н и к а.

Так проходит апрель и май. В конце мая или в начале июня степь снова меняется: она покрывается ярким красочным ковром. На зеленом фоне голубеют н е з а б у д к и, искрятся жел-

1 — бобовый сочевичник; 2 — ветреница.

тые цветы крестовника, а над ними колышутся белые «перья» ковыля.

В середине июля, когда лето в полном разгаре, вновь сменяется наряд степи: она становится темно-лиловой от массового цветения шалфея. Его крупные, пряно пахнущие кисти затеняют все другие растения. Лишь местами видны перья ковыля.

Но к концу июля отцветает и шалфей. Степь становится беловатой — к этому времени как бы подбираются растения с белыми цветами: ромашка, клевер-белоголовник, пушистая кремовая кашка-таволжанка.

И вот наступает июль. Уже давно нет дождя, стоит жаркая, сухая погода. Еще доцветают некоторые яркие цветы, но краски степи помутнели, поблекли, все больше появляется бурых пятен — отцветших и высохших растений. Постепенно буреет вся степь, и на буром фоне выделяются лишь отдельные цветы. Но в конце августа и они исчезают. Степь ожидает снега.

В южных районах нашей страны сохранились отдельные участки ковыльной степи, которая некогда покрывала весь юг Средне-Русской равнины. В наше время ковыль встречается лишь на отдельных участках сохранившейся целинной степи, а когда-то он был основным растением русских степей. Ему сопутствовали травянистые растения — типчак, келерия, пырей, таволжанка и пр.

Ковыльные степи не так красочны, как северные разнотравные. Но тот, кто хоть раз увидел ковыльную степь, никогда ее не забудет. Ранней весной бурая степь расцвечена мелкими желтыми звездочками гусиного лука и крупными — горицвета. Позже на ковре подросшей травы цветут белые ветреницы, дикие пеоны, ирисы и красавцы тюльпаны. А потом зацветает ковыль. Его длинные белые перья стелются, веют, переливчато колеблются над негустым травостоем, состоящим преимущественно из многолетних злаков. Когда цветет ковыль, вся степь кажется серебристой. По ней, как по морю, плывут волны; перья склоняются и вновь выпрямляются. Утром в степи особенно ощутим чудесный беспредельный простор, воздух, свежий и в то же время сухой, насыщен ароматом тимьяна и шалфея, голубой свод неба необъятен и всюду серебристая дымка ковыля. А вечером, на закате солнца, перья ковыля вспыхивают дымно-красным огнем и кажется, что степь загорелась и землю окутала прозрачная красноватая дымка. К середине лета степь буреет, цветущих растений остается мало. Степь становится неприглядной. Почти все растения засыхают.

1 — ромашка; 2 — клевер-белоголовник.

В конце лета и осенью в ковыльной степи при ветреной погоде можно увидеть интересное явление. Над бурожелтой травой прыгает легкий, почти прозрачный мячик. Он то приземлится, то, оттолкнувшись от земли, летит по ветру. Потом два мяча сцепятся и прыгают вместе; к ним присоединяется еще несколько мячей, и вот по степи катится уже целый вал выше человеческого роста, забирая в себя мячи-одиночки. Растения, составляющие этот вал, называют перекати-полем. У перекати-поля стебель сильно ветвится, и растение приобретает за лето шарообразную форму. Закончив развитие, растение засыхает на корню, но семена его не высыпаются из плодов-коробочек. Основание стебля к этому времени становится хрупким и легко обламывается от сильного порыва ветра или от прикосновения пасущегося животного. Ветер подхватывает и несет шаровидный

1 — незабудки; 2 — крестовник; 3 — ковыль.

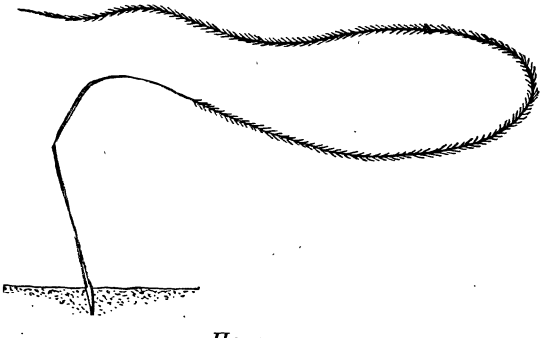
Ковыльная степь.

стебель иногда на десятки километров. В длительном пути семенные коробочки раскрываются от ударов шара о землю и семена постепенно высыпаются. Все особенности этого растения — и способность целиком отрываться от корня, и его шаровидная форма, и медленное, постепенное высыпание семян из коробочек — существуют для распространения семян. Эти особенности могли быть выработаны растением лишь в степи, на огромных просторах безлесных равнин.

Ковыль.

Но самое характерное растение степи — это к о в ы л ь. Видов ковыля много. Они различаются длиной ости, ее опушенностью, характером листьев. Но у всех видов много общего.

Ковыль — засухоустойчивый злак. Густой пучок его шнуровидных корней образует плотный дерн, широко и глубоко проникает в степную почву и высасывает из нее всю влагу, которой летом в степи не так уж много. Листья ковыля длинные, узкие, часто свернутые вдоль; они приспособлены к очень малому испарению драгоценной влаги. Цветки, невзрачные, как и у всех злаков, собраны в редкую метелку. В период цветения в цветке образуется наиболее заметная часть растения: «перо». Оно пушистое и легкое. Ость пера прикреплена к зерновке ковыля, которая в десятки раз меньше самой ости. Когда семена созреют, зерновка отделяется от растения и на далекое расстояние переносится ветром на пушистой ости, как на парашюте. Затихнет ветер, и летящая зерновка плавно опускается на землю. Нижний конец зерновки тонко заострен, он легко вонзается в землю. Близ острия зерновки расположены волоски; они позволяют зерновке углубиться в почву и препятствуют выходу острия обратно. Но, опустившись на землю, зерновка лишь слегка углубится в нее. Закрепившись на ней, как на якоре, она сама ввинчивается в почву, подобно штопору, так как у нее винтообразная форма. Ость пера обладает большой гигроскопичностью. В сухую погоду нижняя часть ости закручивается, во влажную — раскручивается. И то и другое движение ввинчивает зерновку в землю. Утром или вечером, когда меняется влажность воздуха, можно видеть, как перистая ость, воткнувшаяся в почву, медленно вращается. То же самое происходит, если ость попадет на шерсть животного. Постепенно углубляясь в шерсть, ость ввинчивается в кожу, а затем и в мышцы. Если в тело животного вопьется большое количество зерновок, животное заболевает, а иногда и гибнет.



Перо ковыля.

Знаменитому русскому ученому В. В. Докучаеву удалось доказать, что чернозем представляет собой продукт перегнивания степной растительности в условиях засушливого климата. За многие тысячелетия в степях образовался мощный слой почвы черного цвета, иногда глубиной в метр.

В степях, расположенных за границей СССР, состав растительности другой. На наши степи наиболее похожи ковыльные п у ш т ы Венгрии (в настоящее время они почти все распаханы).

СТЕПИ АМЕРИКИ

Значительные площади степей, хотя и меньшие, чем в нашей стране, есть в Америке. Особенно широко распространены они в Северной Америке,

где занимают всю центральную область материка. Здесь они называются прериями. Растительность отдельных участков прерий неодинакова. Более всего похожи на наши степи американские настоящие прерии, в них растительность состоит из ковылей, бородачей, келерии, но эти близкие к нашим растения представлены там другими видами. Когда злаковые и двудольные растения настоящих прерий достигают полного развития, высота травостоя превышает полметра. Летнего перерыва в жизни растений здесь нет.

Луговые прерии встречаются в более влажных местах, где вместе с травянистой растительностью может расти и лес. Дубовые леса занимают склоны неглубоких долин, ровные и возвышенные участки луговой прерии покрыты травой, состоящей из высокостебельных злаков. Высота травостоя здесь около метра. В прошлом столетии высота травы в некоторых местах достигала спины лошади.

Большую часть североамериканских степей занимают низкозлаковые прерии. Этот тип травянистой растительности типичен для наиболее засушливых участков степей. В травостое низкозлаковой прерии господствуют два злака — буйволова трава и трава Граама. Их листья и стебли образуют на поверхности почвы густую щетку, а их корни — не менее густое сплетение в почве. В эти плотные заросли почти не может внедриться какое-либо другое растение, и низкозлаковые степи однообразны. Трава в низкозлаковой степи достигает высоты всего в 5—7 *см* и образует очень мало растительной массы.

Американские исследователи доказали в последние годы, что низкозлаковые степи произошли из настоящих и даже луговых прерий. В конце прошлого и в начале XX столетия скотоводы-промышленники держали в прериях так много скота, что все естественные травы, хорошо поедаемые животными, были целиком истреблены и не могли уже восстановиться. В степи выжили и распространились низкорослые злаки и грубые двудольные растения. Они и образовали низкозлаковые прерии. Скот поедает растения низкозлаковой прерии менее охотно, и она меньше страдает от пастьбы. Теперь в этих прериях можно содержать в несколько раз меньше скота, чем раньше.

Это наглядный пример того, как бессистемное, неограниченное использование травы для выпаса скота может совершенно изменить в местности растительность и резко снизить ее хозяйственную ценность, в то время как ограниченный и регулируемый выпас скота даже полезен для растительности. В настоящее время большая часть североамериканских прерий распахана и используется для посевов различных сельскохозяйственных культур.

В Южной Америке площадь, покрытая травянистой растительностью, называется пампой. Пампа — необозримое слабо холмистое пространство, которое занимает бо́льшую часть Аргентины и Уругвая и доходит на западе до подножия Кордильер. В пампе сменяется за лето несколько растительных групп: ранние злаки уступают место поздним, раннецветущие двудольные растения — поздноцветущим. В травостое пампы много злаков, а среди двудольных особенно много видов сложноцветных. Развитие растительности в пампе начинается с октября и заканчивается в марте — ведь пампа находится в Южном полушарии.

Пампа уже давно используется как пастбище для скота. Многие участки ее распаханы. Естественная растительность пампы в настоящее время сильно изменилась, во многих местах она засорена колючими сорняками.

И в нашей стране и в странах зарубежных в результате деятельности человека степи постепенно изменяются и даже исчезают. Но социалистическому государству было бы невыгодным полное исчезновение степей. В степной флоре много растений, которые могут стать полезными. Для сохранения степной флоры в разных почвенно-климатических зонах СССР создано несколько заповедников. Там участки целины сохраняются в нетронутом виде (см. ст. «Охрана растений в заповедниках»).

В этих заповедниках ведется большая научно-исследовательская работа. Там изучаются отдельные представители дикой флоры и произрастание многих видов в растительных сообществах. Это имеет не только познавательное, но и большое народнохозяйственное значение, так как полезные свойства диких степных растений широко используются учеными в селекционной практике.

В ПЕСКАХ ПУСТЫНИ

На земном шаре пустыни занимают более 15 млн. *км* ^{2}. Люди, никогда не видевшие пустыни, обычно думают, что это огромное пространство, покрытое раскаленными песками, что там полное безводье, нет никакой жизни и господствуют лишь страшные песчаные бури. Такое представление неверно. В Каракумах, Сахаре и других пустынях есть свой богатый, исключительно интересный живой мир.

Пустыня выглядит величественно. Светлые гребни барханов — подвижных песков — перемежаются небольшими зелено-желтыми пятнами закрепленных песков. Темно-зеленые пятна на закрепленных песках — это крупные кусты со сквозной кроной, бросающей на песок прозрачную тень. Дальше, к горизонту, кусты сливаются в сплошную темно-зеленую линию, и кажется, что вдали раскинулся молодой лесок — сто́ит только дойти туда, и попадешь в густые, тенистые заросли. Но как далеко ни идти по пустыне, навстречу будут попадаться все те же редкие кусты, расположенные в десятке метров друг от друга.

Пустыню нередко называют страной солнца. И действительно, в южной части Каракумов в году бывает 210—230 ясных, безоблачных дней, а пасмурных, когда с утра до вечера не проглядывает солнце, лишь 40. Под Москвой же ясных дней в году около 50, пасмурных — 150, а остальные дни облачные.

Белый саксаул.

Но с еще большим правом пустыню можно назвать страной сухости. Осадков — дождя и снега — здесь выпадает в 5—7 раз меньше, чем в Подмосковье. При этом все осадки выпадают только зимой и весной — с декабря по апрель, а в остальные месяцы стоит засуха.

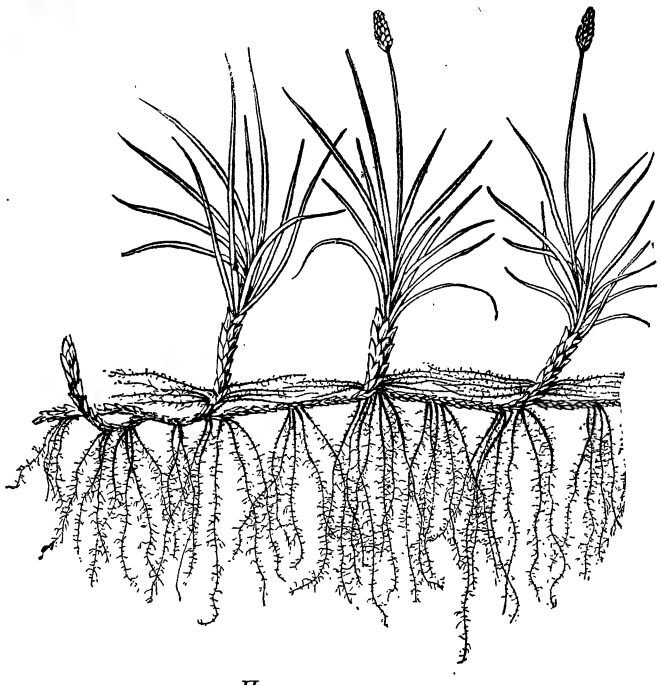
Зима в южных пустынях очень мягкая. Она похожа на осень в средней полосе Советского Союза: стоит прохладная погода, изредка идет дождь, порой — снег. Снежный покров обычно лежит всего несколько часов или несколько дней и лишь редко — месяц.

Летом в пустыне очень жарко: с утра до вечера ослепительное солнце раскаляет землю. От мельчайшей пыли в воздухе небо кажется белесо-желтым. В тени термометр показывает до +45°; песок же накаляется до +84°. Днем нередко дует горячий, удушливый ветер. Иногда поднимается ураган, несущий тучи песка.

Слой песка в пустыне многометровой толщины. Поверхность его всегда неровная — бугристая или грядовая. Там, где нет растительности, песок залегает высокими буграми — барханами. Высота их доходит до 12 *м*. Один склон у них всегда крутой, другой пологий. С крутого склона песок все время осыпается, а на пологий — ветер наносит новые массы песчинок. Поэтому бархан медленно движется в направлении постоянно дующих ветров. При незначительном ветре песок струйками течет по поверхности бархана, а сильный ветер подхватывает его, поднимает в воздух и порой переносит на значительные расстояния.

Большую часть песчаных пустынь покрывают кусты или небольшие деревца саксаула. Саксауловые заросли принято называть лесом, но на лиственный лес они совсем не похожи. Крупный саксаул вырастает до 5 *м*, обычная же высота его 2—2,5 *м*. Толщина ствола у корня достигает 35 *см*.

Издали саксаул напоминает развесистое плодовое деревце или плакучую иву с очень низеньким стволом. Но стоит подойти к нему, и сходства такого уже не найдешь. У саксаула нет листьев. На серова-



Пустынная осока.

тых ветках его густо сидят сочные темно-зеленые членистые веточки, свисающие вниз, подобно веточкам плакучей ивы. Саксаул — превосходное топливо. А зеленые веточки его кустов идут в пищу овцам и верблюдам. Белый саксаул, растущий на бугристых и грядовых песках, отбрасывает прозрачную тень, которая не может защитить путника от палящего солнца. В пониженных местах пустыни растут более крупные кусты черного саксаула. Его тень спасает от зноя и человека и многих животных. В тени черного саксаула встречаются птицы — саксауловые сойки, много насекомых, различных ящериц, иногда попадаются даже вараны — гигантские ящерицы до 1,5 *м* длиной.

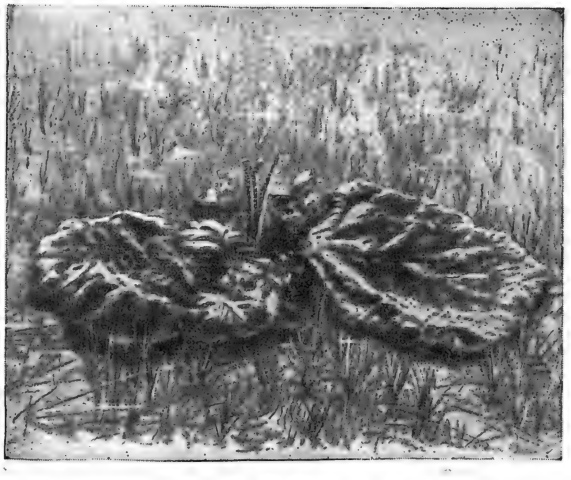
Между кустами саксаула растет редкая трава, сквозь которую виден голый песок. Редкая растительность — один из характерных признаков всех пустынь: там заросшей растениями площади значительно меньше, чем голых участков земли. Подземная часть многих растений гораздо больше надземной. Корни всасывают влагу из участка почвы, окружающего растение, и не дают поселиться на нем другим растениям. Развивая мощную корневую систему, растение обеспечивает себя нужным количеством воды.

Добытую с трудом влагу растение должно беречь. Ведь в пустыне вода испаряется быстро, а осадков выпадает мало. В процессе приспособления к засушливому климату у многих растений пустыни листья уменьшились, а у некоторых и вовсе исчезли. Взамен листьев у некоторых растений есть сочные темно-зеленые веточки. Через эти веточки растение испаряет воду. Поверхность у веточек значительно меньше, чем у листьев. Поэтому пустынное растение испаряет влагу меньше. У некоторых кустарников листья превратились в колючки, например у песчаной акации — невысокого деревца, растущего на подвижных песках.

Но не у всех растений в песчаной пустыне листья мелкие или их нет совсем. Встречаются там и растения с очень крупными листьями. Например, длина и ширина одного листа у туркестанского ревеня достигает метра. У многих крестоцветных, злаков, бобовых растений листья хоть и не такие крупные, но довольно большие, сочные и зеленые. Такие растения преодолевают недостаток влаги другими способами (см. ст. «Как растения борются с засухой и засолением почвы»).

Среди травянистых растений пустыни первое место занимает пустынная осока. Подземная часть ее во много раз больше надземной. Корневища и корни осоки закрепляют песок.

Весной появляется много однолетних растений. Небольшие корни их уходят в песок неглубоко, лишь на 20—25 *см*. Эти растения — эфемеры — живут только в течение влажной части года, когда в верхнем слое песка достаточно влаги от зимне-весенних дождей. Эфемеры



Туркестанский ревень — многолетний эфемер песчаной пустыни. Размах его листьев достигает 2 м.

Весенний эфемер — дорема.

всходят в первые же теплые дни, быстро растут, зацветают, образуют плоды и в 5—8 недель заканчивают свое развитие. К началу засухи, в конце апреля, они высыхают. Однолетники при этом отмирают, оставляя в почве свои семена, а у многолетников сохраняются подземные органы. Иногда подземные органы у них так пересыхают, что с хрустом ломаются от прикосновения к ним, но все же они сохраняют жизнеспособность до следующей весны, когда выпавшие дожди снова пробудят их к жизни.

Черный саксаул.

Кустарники и травянистые листья, хотя и разреженные, закрепляют пески, делают их неподвижными. А там, где растительность в значительной мере уничтожена, пески образуют подвижные барханы. Таджикский писатель С. Айни описывает, как кишлак (поселок), где прошло его детство, был занесен песками пустыни Кызылкум. Сперва песок начал засыпать стоявшие на окраине кишлака деревья, потом у заборов образовались барханы, затем песок начал засыпать дворы... Тогда жители покинули кишлак и ушли в другое место. Это было в дореволюционное время, когда люди не знали, почему пески становятся подвижными, и не умели бороться с этим бедствием.

После Октябрьской революции советские ученые выяснили, что пески приходят в движение главным образом из-за бесхозяйственности человека. Если долго пасти на одном месте скот, то он съест траву и истопчет поверхность песка. Верхний слой песка начнет передвигаться, обнажит корни травянистых растений, и они погибнут. Заготавливая саксаул на топливо, люди иногда не только вырубают надземный ствол, но и выкапывают часть корня; дров получается с каждого растения больше, но саксаул при этом гибнет, а травяной покров нарушается. В конце концов на месте саксаулового леса появляются барханы.

Основной способ борьбы с подвижными песками — плановое, правильное использование природных богатств песчаной пустыни: запасов корма и дров. Там, где барханы уже образовались, их закрепляют. Растительность пустыни — верный союзник человека в борьбе с сыпучими песками. На подвижном песке способны жить многие растения. У некоторых из них длиннейшие шнуровидные корни пронизывают большой слой песка и как бы «сшивают» его. Корни одного такого растения могут, точно сеткой, стянуть до 100 $м^2$ песчаной почвы. Таков, например, злак селин.

Интересно, что ветер, выдувая из-под корней селина песок, иногда обнажает их, но они не высыхают, потому что покрыты своего рода футлярами из песчинок, крепко склеенных осо-

Барханы в песчаной пустыне.

быми выделениями корней. В таком чехле корень сохраняется, даже если обнажится бóльшая часть его длины.

В подвижном песке растению угрожает и другая опасность: двигаясь, песок засыпает его. Но и здесь растение приспособилось: из почек, оказавшихся под песком, быстро начинают развиваться новые побеги. Они пробиваются сквозь толщу песка, дорастают до поверхности и образуют новые почки, а из них развиваются новые растения. Старые корни, глубоко погребенные в песке, нередко отмирают, и тогда из таких почек образуется новая корневая система. Выкапывая растение из песка, можно обнаружить как бы несколько его этажей, которые не раз засыпало песком. Это легко проследить у селина.

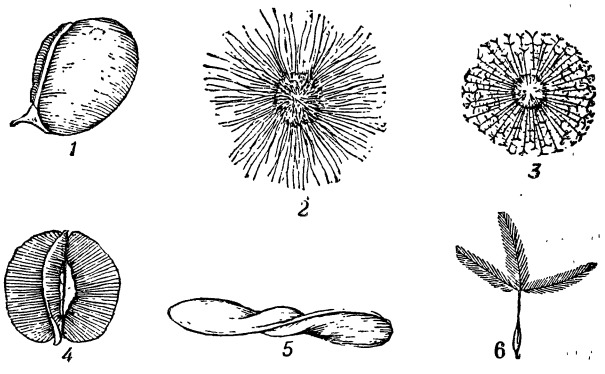
Обычно он первым поселяется на подвижных песках; за это ученые называют его пионером песчаной растительности. Из кустарников к группе пионеров относится песчаная акация. Когда ветер, выдувая песок, обнажает ее корни, они покрываются обильной порослью, сдерживающей движение песка.

Плоды растений-пионеров по-разному приспосабливаются к жизни в пустыне. Так, плоды песчаной акации похожи на пропеллер с утолщением в середине, где находится одно семечко. У растения смирновии крупные (до 4 *см*) плоды представляют собой вздутые бобы с тонкой сухой кожурой, а под ней всего одно-два мелких семечка. Когда кожура лопнет, семечки вылетают. Необычайно легкие, они при малейшем порыве ветра переносятся с места на место. Плоды селина напоминают парашют: от зерновки отходит трехраздельная ость, покрытая густыми волосками. У некоторых растений-пионеров плод покрыт множеством щетинок, которые придают ему форму упругого шарика. Такие шарики легко катятся по песку и, как мячики, перепрыгивают через небольшие препятствия.

На барханах, где селятся растения-пионеры, песок постепенно успокаивается. Ветер уже не может свободно передвигать песчинки, так как растения задерживают их. Под защитой кустов селина, между ними поселяются другие растения, способные жить в полузакрепленных песках, и тогда пески становятся еще менее подвижными. Затем здесь вырастают саксаул, различные кустарники, травянистые растения — и пески окончательно закрепляются.

Без вмешательства человека этот процесс идет медленно. В нашей стране для быстрого закрепления песков сеют растения с самолетов. В Каракумах и Кызылкуме таким способом закреплены уже большие площади. Особенно хорошие всходы дает при посеве с самолета саксаул. Так в короткий срок удается закрепить большие площади песков и создать в пустыне хороший растительный покров — кормовую базу для животноводства.

Громадная площадь песчаных пустынь в нашей стране используется как пастбища



Плоды пустынных растений: 1 — боб смирновии; 2, 3, 4 — плоды различных пустынных кустарников из рода джузгунов; 5 — боб песчаной акации; 6 — плод злака селина.

На закрепленных песках могут расти уже настоящие деревья, такие, как песчаная акация, изображенная на снимке.

для овец и верблюдов. Травы пустынь — хороший корм для этих животных, но растительности в пустынях мало. Ученые уже давно ищут способ увеличить количество корма, получаемого в пустыне. Сделать это трудно, так как ценные кормовые растения не растут в пустыне без воды.

В последние годы проводятся опыты с типичными пустынными травами: их стремятся сделать культурными растениями. Оказалось, что, если почву под такими растениями удобрить, они дают гораздо больше зеленого корма для животных.

Кормовые качества некоторых пустынных растений оказались не хуже, чем, например, у клевера и люцерны.

Кустарниковая солянка чогон растет и на песках и в непесчаных пустынях. У ее семян хорошая всхожесть, и ею можно засеять большие площади. Перед посевом семена чогона обрабатывают особым способом. Если пески удобрить, то посеянный на них чогон дает много отличного корма. Опыты проводятся и с другими пустынными растениями.

Облик пустыни и жизнь в ней полностью меняются, когда среди песков появляется вода. Во многих местах пустынь Каракумы и Кызылкум созданы артезианские колодцы. Вода с большой глубины поднимается на поверхность непрерывной струей, иногда образуя фонтан. В орошенной пустыне вместо редкого саксаулового леса и низеньких эфемеров пышно зеленеет люцерна, золотится ячмень, зреют дыни и арбузы, а кое-где осенью снежными хлопьями белеют коробочки хлопка.

Но водой из артезианских колодцев можно оросить лишь небольшие участки пустыни. Для больших площадей нужно больше и воды. Между песками Каракумов и Кызылкума течет многоводная река Аму-Дарья. Советские инженеры направили ее воду в Каракумы. К началу 1960 г. грандиозный Каракумский канал продвинулся в глубь пустыни на 400 *км*. По каналу даже открыто регулярное сообщение, и среди сыпучих песков плывут баржи со строительными материалами. Длина канала после завершения строительства достигнет 960 *км*.

В районе канала песчаная пустыня уже перестает быть пустыней. Закрепленные пески превращаются в поливные плодородные земли. В водах Аму-Дарьи значительно больше ила, чем, например, в Ниле, где речной ил, оставшийся после половодья на полях, — основное условие их плодородия. В районе Каракумского канала возникают хлопковые поля, фруктовые сады, виноградники.

За рубежом песчаные пустыни занимают большие площади, но нигде не встречается таких крупных массивов, как Каракумы и Кызылкум (вместе взятые). В Сахаре общая площадь песчаных пустынь еще больше, но они чередуются с каменистой пустыней (гамадой) и со скалистой пустыней. Очень многие песчаные пустыни в Африке, например в Египте, образовались из-за беспечной деятельности человека. Человек уничтожил растительность на

Таблица к статье «Как растения борются с засухой и засолением почвы».

Вверху—кактусы; *внизу*—мангровые заросли; видны проростки, свисающие с ветвей материнского растения.

плотных супесчаных почвах, хищнически использовал для пастбищ скота и вызвал разрушение поверхностного слоя. Ветер развеял и перевеял разрушенную почву, унес мелкозем и оставил на месте пески, которые сейчас в виде барханов передвигаются с места на место. В наше время голые подвижные барханы подходят близко ко многим городам Африки.

В песчаных пустынях Африки растительность очень бедна. Многие растения в них близки к среднеазиатским. Например, африканский крупный злак селин (аристида) похож на среднеазиатские селины.

Среди кустарников в африканских пустынях часто встречаются различные виды к а н д ы м о в, с семенами в виде пушистых шариков. Другие виды этих кустарников произрастают и в пустынях Средней Азии.

ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС

Тропическая область земного шара пересекает Американский и Африканский континенты и включает в себя также южную часть Азии и прилегающие к ней острова.

Особенно богата и разнообразна растительность влажных тропических лесов, или, как их еще называют, дождевых лесов. Наилучшего развития эти леса достигают там, где часто и регулярно выпадают обильные осадки. Когда с неба с громким шумом низвергается тропический ливень, воды за полтора-два часа выпадает больше, чем у нас под Москвой за несколько месяцев. Обилие влаги и тепла, яркое солнце, стоящее в полуденные часы прямо над головой, — все это создает для растительности, особенно для деревьев, самые благоприятные условия.

Температура воздуха в тропиках в течение года почти не меняется. Например, на Западной Яве, в Богоре, где находится лучший в тропических странах ботанический сад, самый холодный месяц — август (Ява расположена на 8° южнее экватора) всего на 1° холоднее самого жаркого месяца — февраля. Невелика разница температуры днем и ночью: днем она поднимается до +30°, а ночью падает до +20°.

Человеку, приехавшему с севера, кажется очень тяжелым отсутствие ночной прохлады и более холодного времени года. Но для растений это постоянное тепло чрезвычайно благоприятно: они растут круглый год, с поразительной быстротой. За какие-нибудь 10—15 лет тропические деревья достигают высоты в 30—40 *м* и толщины до метра. В нашем климате таких размеров деревья достигают только к 100—150 годам.

Суровые условия северной зимы накладывают на наши леса отпечаток некоторого однообразия. Очень часто лесные массивы состоят у нас почти целиком из одной какой-либо древесной породы, лучше всего приспособившейся к климату и почве.

Состав тропического леса очень разнообразен. Среди десятков рядом стоящих деревьев не всегда найдешь два одинаковых. К тому же они так переплетаются ветвями, что трудно разобрать, к какому стволу относится тот или другой лист, цветок или плод. В тропических лесах Бразилии насчитывают около 250 разных древесных пород. И ни одна из них не преобладает.

В нашем лесу обычно ни одно дерево не возвышается над другими, и издали кажется, что «крыша» леса совершенно ровная. Главная причина этого — холодные зимние ветры. Они высушивают вершины, слишком выдвинувшиеся за общую поверхность крон. Деревья как бы защищают друг друга от губительного действия этих ветров.

В тропическом лесу нет ни морозов, ни холодных ветров. Дожди выпадают почти ежедневно, они не дают высыхать верхушкам деревьев, более высоких, чем другие. Одни деревья раскидываются вширь, другие тянутся вверх. Издали профиль тропического леса виден как волнистая линия.

Таблица к статье «Тропический лес».

В тропическом влажном лесу. *В центре* — гигантский цветок из семейства ароидных, достигающий высоты 2,5 *м*. *Выше* — птица-носорог, *над ней* — папоротник-эпифит «олений рог», достигающий длины в 2 *м*. На дереве *справа* — различные эпифитные растения: папоротники и орхидеи. *В глубине* — обезьяны коата.

Папоротник «гнездовик».

Многие ошибочно представляют себе, что тропический лес состоит из пальм. Пальмы в тропиках растут больше на открытых местах. Например, кокосовые пальмы образуют вдоль морских берегов большие рощи, а в лесу они встречаются лишь кое-где, поодиночке, среди других деревьев. Деревья тропического леса по типу близки к нашим лесным деревьям, но у большинства из них крупные кожистые листья — такие, как, например, у комнатного фикуса. Мы привыкли видеть его небольшим деревцем, растущим в горшке или в кадке. У себя на родине фикус — огромное дерево, больше нашего дуба.

Прочные кожистые листья служат дереву два-три года, а иногда и дольше. Дерево сбрасывает листья не все сразу, как в наших лесах осенью, а поодиночке, в разное время. Поэтому влажные тропические леса всегда покрыты листвой, т. е. вечнозеленые. Немало в тропических лесах и хвойных деревьев, например араукарий, достигающих огромных размеров. Но преобладают там вечнозеленые лиственные деревья. Ветви деревьев переплетаются тесно, листва на них густая, и к поверхности почвы свет почти не проникает. Там всегда, даже в полуденные часы солнечных дней, царит зеленоватый полумрак. Травянистых растений в тропических лесах немного. Почва покрыта главным образом мхами и папоротниками. Встречаются древовидные папоротники; они достигают значительных размеров и по виду напоминают небольшие пальмы. Особенно распространены они в лесах Австралии и Новой Зеландии.

Недостаток света в тропическом лесу заставляет растения тянуться вверх, к солнцу. По-

Берега тропической реки до самой воды покрыты непроходимыми зарослями.

В тропиках фикус — огромное дерево.

этому многие растения поселяются не на земле, а на стволах и ветвях деревьев, иногда покрывая их сплошным зеленым ковром. Такие растения, если они не паразитируют, а только живут на стволах, ветвях или листьях деревьев, называются эпифитами. К ним относятся прежде всего различные папоротники. Мельчайшие папоротниковые споры легко заносятся воздушными течениями на ветви деревьев и разрастаются там. Некоторые эпифиты напоминают птичьи гнезда, например папоротник-гнездовик. У папоротника «олений рог» два вида листьев. Одни плотно охватывают ветку или нетолстый ствол дерева. Они образуют как бы воронку, в которой скопляется стекающая по стволу дождевая вода вместе со смытой ею пылью и органическими остатками. Другие листья свешиваются свободно, они используют свет солнца и углекислый газ воздуха.

Почти ежедневные тропические дожди мощными потоками стекают по ветвям и стволам деревьев. Вода задерживается на развилинах ветвей, где обильно разрастаются эпифиты. Сами эпифиты способствуют задержанию воды своими стеблями и корнями.

Среди эпифитов есть и цветковые растения. Из них наиболее красивы орхидеи.

В наших лесах тоже есть орхидеи: любка (ночная фиалка) и ятрышник (кукушкины слезки). Но они дают лишь слабое представление о красоте и разнообразии тропических орхидей. Своей причудливой формой и яркой окраской их цветы занимают одно из первых мест в мире растений и чрезвычайно высоко ценятся в садоводстве. Так же как у любки и ятрышника, у тропических орхидей есть клубни, но они не под землей, а на ветках деревьев. Корни орхидей висят в воздухе. Они серебристо-белого цвета от покрывающей их рыхлой ткани, которая, как губка, жадно всасывает стекающую во время дождя воду. В почве корни этих воздушных растений задыхаются и загнивают. В оранжереях их тоже подвешивают в воздухе, помещая в заполненных мхом корзинках или просто на больших кусках пробки, а вместо поливки ежедневно опрыскивают водой.

В тропических лесах Южной Америки, кроме орхидей, часто встречаются еще представители семейства бромелиевых. Это почти сплошь эпифиты. Они отличаются ярко окрашенными, очень красивыми цветками. Основания листьев у этих растений плотно охватывают стебли и образуют как бы воронку, в которой застаивается дождевая вода. Листья покрыты желёзками с крышечками. Во влажную погоду крышечки приподняты и пропускают внутрь листьев воду, а в сухую плотно закрыты. Растения из семейства бромелиевых выводят и в оранжереях. К этому семейству принадлежит ананас.

Орхидеи растут на ветках деревьев, их корни висят в воздухе.

Папоротник «олений рог».

К эпифитам тропического леса относится и насекомоядное растение — н е п е н т е с. С концов его листьев свешиваются ловчие органы — красивые, пестро окрашенные «кувшинчики» (см. ст. «Насекомоядные растения»).

Ошибочно представлять себе тропический дождевой лес цветущим садом. Цветущие растения встречаются там не так часто, и найти в тропическом лесу цветок орхидеи во много раз труднее, чем в наших лесах любку или ятрышник. Можно целый день пробираться сквозь густые заросли и найти всего одну-две цветущие орхидеи. В полумраке тропического леса глаз различает лишь темно-зеленую листву, мох и эпифиты на древесных стволах и ветвях. Не слышно в этом лесу и певчих птиц, так оживляющих наши леса.

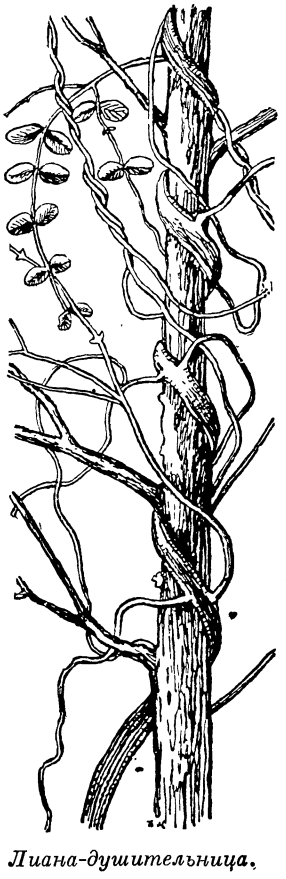
Цветок орхидеи.

Эпифиты гнездятся в тропическом лесу не только на стволах и ветвях, но и на листьях деревьев. Их называют э п и ф и л л а м и. На жестких и кожистых листьях часто поселяются мхи и лишайники. Лист для них не источник питания, соки из него они не сосут, а используют его лишь как «более светлую квартиру». Но вред дереву они все же причиняют, отнимая часть падающего на листья света. Кроме того, на листьях, заселенных эпифиллами, застаивается вода и появляются паразитные грибки. Это вызывает загнивание листьев и преждевременное их опадение.

Характерные растения тропического леса — л и а н ы. Они так же, как эпифиты, стремятся захватить себе с наименьшими затратами место под солнцем. Лиана растет чрезвычайно быстро. Ствол у нее безлистный тонкий и гибкий, она

Эхмея Вейбаха — растение из семейства бромелиевых.

легко взбирается на верхушки самых высоких деревьев, перекидываясь своими побегами с дерева на дерево. Внизу видны лишь толстые стволы лиан, извивающиеся, как гигантские удавы, а листья их теряются высоко среди древесных крон. Трудно даже отличить, какие листья и цветы принадлежат лианам, а какие — деревьям, на которые лианы забрались. Лианы перехватывают своими листьями солнечный свет и этим причиняют поддерживающим их деревьям значительный вред.



Лиана-душительница.

Еще опаснее для деревьев те лианы, которые плотно обвивают их стволы и тем лишают возможности утолщаться. По мере роста дерева кольца лианы все глубже врезаются в его кору и в конце концов полностью перерезают ее. Тогда нарушается нормальное сокодвижение, и дерево засыхает. Такие лианы называют «душителями деревьев».

Сила роста тропического леса поразительна. Просеки и дороги, прорубленные через него, в несколько месяцев зарастают так, что от них не остается и следа. Даже сплошные вырубки или пожарища превращаются через несколько лет в совершенно непроходимые чащи. Такая же судьба постигает и культурные поля, почему-либо заброшенные. Жителям прилегающих к лесам участков приходится вести непрерывную борьбу с лесом, наступающим на поля. Стоит только немного ослабить эту борьбу, как на месте пашни вырастают непроходимые джунгли.

Но все же человек побеждает тропические леса. В более густо заселенных тропических странах, например в Индонезии, леса сохранились преимущественно в горах. На равнинах и в предгорьях возделываются рисовые поля и плантации культурных деревьев и кустарников: кофе, какао, чая, каучуконосных деревьев.

Замена джунглей культурными плантациями способствует улучшению климатических условий: осушается почва, устраняются застои воды, уменьшается тропическая лихорадка — этот бич жарких стран. Однако хищническое хозяйствование колонизаторов, чрезмерная вырубка и выкорчевывание тропических лесов, особенно в предгорьях и горах, влечет за собой и гибельные последствия. Тропические ливни быстро смывают оголенную от лесной растительности плодородную почву, прорывают глубокие овраги и вызывают наводнения и оползни. Разумное использование тропических территорий возможно лишь там, где населяющие эти страны народы стали хозяевами своей земли.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКИХ ГОР

Когда человек поднимается на высокую гору, он ощущает, что температура снижается и климат становится более влажным. Примерно такое же изменение климата он ощутил бы, проезжая от тропиков к полюсу. Это изменение климата отражается и на горной растительности. В любой стране земного шара растения на горных склонах более похожи на флору стран, лежащих ближе к полюсам, чем на растительность равнин, окружающих эти горы.

Конечно, на подножии горы растет то же, что и вокруг нее: в тропиках — непроходимые, темные джунгли, в субтропиках — вечнозеленые лавровые леса, в умеренном поясе — листопадные леса бука и дуба или березы и осины, а в более северных местах — хвойные леса. При подъеме перед взором путешественников постепенно проходят типы растительности все более и более высоких широт.

Например, Гималаи лежат близко к тропикам; на высоте 1000 *м* тропические джунгли сменяются там субтропическими лавровыми лесами; от 1500 до 2000 *м* идут ореховые, дубовые и буковые леса; на высоте около 2500 *м* их сменяют хвойные леса — пихта, ель, сосна; верхний край хвойного леса лежит на высоте от 2900 до 4300 *м*.

Чем дальше горы от экватора, тем ниже расположены на них соответствующие типы растительности. На Кавказе и на среднеазиатских хребтах хвойные леса растут на высоте от 1500 до 2300 *м*, а на Алтае эти леса покрывают подножия хребтов.

Горный лес очень похож на растительность равнин определенной широты. Прекрасные дубовые леса Кавказа напоминают среднерусские дубравы, а в темных лесах кавказской пихты легко представить себе, будто находишься в западносибирской тайге.

Ельники Тянь-Шаня, прерываемые зелеными луговыми полянами, похожи на еловые леса средней полосы Европейской части СССР.

Однако между горными и равнинными лесами есть существенные различия. Чем ближе к экватору, тем выше над горизонтом стоит летом солнце.

Летом температура воздуха в зонах горных склонов такая же, как и на равнинах соответствующей широтной зоны, но зима на южных горах короче, чем на северных.

На долю хвойных лесов на севере Советского Союза приходится всего 3—4 летних месяца в год, а в горах Кавказа и Средней Азии для пихтовых и еловых лесов лето продолжается

5—6 месяцев. Поэтому горную растительность нельзя отожествлять с растительными зонами более высоких широт.

Выше полосы хвойных лесов, там, где для деревьев не хватает уже ни тепла, ни питания, горные склоны покрыты характерной растительностью, которая на равнинах не встречается. Правда, она напоминает луга и тундры Севера, но у нее столько своего, характерного, что ее трудно спутать с чем-либо еще. Эта высокогорная растительность впервые детально была изучена в Альпах и получила название альпийских лугов. Более пышную часть высокогорных лугов, расположенную сразу за хвойным лесом, часто называют субальпийскими лугами, чтобы отличить их от лежащих еще выше типичных альпийских.

Высокогорный климат довольно суров. Но прозрачный горный воздух пропускает гораздо больше солнечных лучей, чем на равнинах. Днем альпийские растения хорошо освещены и сильно прогреваются солнечными лучами. После захода солнца от вышележащих снегов начинает веять холодом, температура воздуха снижается и земля быстро остывает. В горах ночные холода и сильные заморозки обычны даже в середине лета. Лето в зоне альпийских лугов сравнительно короткое: снег сходит лишь под прямыми лучами летнего солнца. Ближе к осени солнце уже не может нагреть остывший за ночь склон горы. Над горными лугами повисают туманы, а затем выпадает и снег.

На Кавказе, Альпах, Карпатах альпийские растения могут произрастать всего лишь полгода, на Тянь-Шане 4—5 месяцев, а на Алтае 2—3 месяца. В тропиках альпийские луга не знают зимнего покоя, так как температура опускается здесь лишь ночью, и не ниже —10°. Однако на удаленных от экватора хребтах температура в зимние месяцы падает от —20 до —50°. Такой климат несколько напоминает тундру. Но в горных почвах нет вечной мерзлоты, поэтому нет там ни скопления почвенной влаги, ни заболачивания, характерных для тундры. Кроме того, летом в горах умеренных и тропических широт нет полярного незаходящего солнца, и день здесь относительно короче, чем в северных широтах. Осадков в горах выпадает больше, чем в тундре, и солнечный свет более интенсивен.

Зоны растительности на Карпатах. Лиственный лес сменяется хвойным, выше — луговая альпийская растительность.

Альпийская растительность в западной части Памира.

Субальпийский пояс представляет собой пышные, высокотравные луга или заросли горных кустарников. Особенно хороша субальпийская зона на Кавказе. Тут горное высокотравье очень величественно. Высокотравные луга тянутся широкой полосой вдоль зоны хвойного леса в Кавказском заповеднике (севернее Сочи), в Южной Осетии и Колхиде. Трава здесь вырастает до 2,5 *м* и закрывает даже всадника на лошади. Большинство трав — многолетники: они лучше других используют малое количество тепла и быстрее развиваются весной. Растут здесь лиловые герани, голубые колокольчики, желтые девясилы и наперстянки, синие акониты и живокости. Среди них поднимаются огромные белые зонтики борщевиков и желтые цветки лилий. Лишь кое-где примешиваются и высокотравные злаки: огромная ежа, тимофеевка, овсяница. Особенно интересна многолетняя рожь Куприянова —близкий родич культурной ржи. Она занимает в Кавказском заповеднике обширные поляны и дает неплохое зерно, которым иногда пользуются местные жители.

На хребтах Средней Азии климат суше. Тут на субальпийских лугах больше злаков, и

Рожь Куприянова.

Субальпийский луг в Киргизской ССР на высоте 4000 м.

Эдельвейс. Растет главным образом в Альпах. В СССР встречается близкий к альпийскому эдельвейс сибирский.

Рододендрон. На первом плане цветущая ветка, а ваней — ветка с листьями после цветения.

Заросли рододендронов (альпийских роз). Баксанское ущелье на Кавказе.

они низкорослые: житняки, мятлики, овсяницы, дикий овес, костры, лисохвосты. На фоне злаковых зарослей выделяются широколиственные кусты горного зопника с большими султанами фиолетовых цветков и горная луговая герань с розовато-сиреневыми цветками. Растут здесь синие колокольчики, розовые скабиозы, голубые горечавки, оранжево-желтые, как огонь, купальницы, качаются розовато-белые большие колосья цветков гречишки-горлеца. На алтайских субальпийских лугах преобладают крупноцветные лютики, живокости, акониты, ясколки, герани, манжетки, щавели. Из злаков обычны ежа и многолетний овес.

В луговую субальпийскую флору вкраплены заросли кустарников. Для Кавказа особенно характерны заросли рододендрона и азалий с примесью водяники и черники. Весной эти заросли цветут и воздух напоен ароматом. Обычны здесь и стелющиеся формы ивы и сосны.

Выше субальпийских лугов начинаются низкотравные альпийские луга. Здесь растениям уже холодно. Высота альпийских трав от 10 до 30 *см*, но у них сильно развиты корни, образующие плотную дернину. Почти все эти растения — многолетние. Однолетнее растение не успело бы до осени развиться как следует, а многолетнее сразу же, как только становится тепло, начинает полную жизнь: цветет и плодоносит. Многие альпийские травы размножаются вегетативно: корневищами, отпрысками, побегами от корней. Кустарники на альпийских лугах также низкорослы, они обильно ветвятся. Многочисленные и короткие веточки делают поверхность их кроны ровной, и кустарник похож на лежащую на земле круглую

подушку. Такое строение предохраняет его от излишнего испарения влаги и резких колебаний температуры.

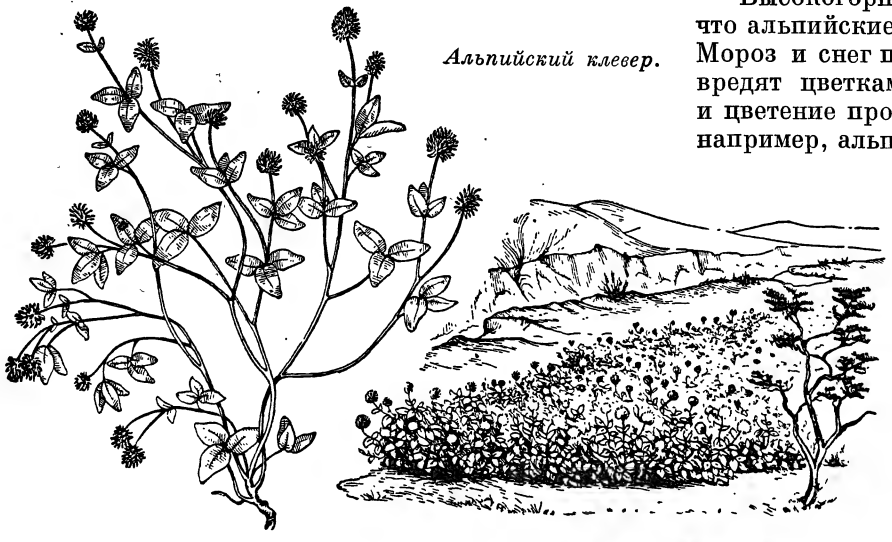
Низкорослые альпийские луга необычайно красивы. По изумрудным полянам разбросаны группы крупных цветков самых разнообразных оттенков, а над полянами сверкают вечные снега горных вершин. Основной фон альпийских лугов — осоки, растущие плотными кустами, и злаки (трясунки, мятлики, овсяницы, белоусы, кобрезии). На этом фоне разбросаны цветущие кусты альпийских клеверов. Цветут горные ветреницы, маки, фиалки, горечавки, лютики, альпийские астры. Все они приземисты и крупны. Яркая окраска способствует привлечению опыляющих альпийские цветки очень редких в горах насекомых.

Ученые пробовали высевать в горах скороспелые культурные растения. Окраска стеблей, листьев и цветков у этих растений необычайно усиливалась. Горох, лен, мак цвели в горах гораздо ярче, чем на равнине. Даже корни редиса и клубни розового картофеля, выращенные в Кавказском заповеднике на лугах вбли-

Альпийские пастбища в Киргизской ССР на высоте 2800 м.

зи снежных вершин Фишта и Оштейна, выглядели куда более яркими, чем обычно.

Высокогорный климат способствует тому, что альпийские растения цветут пышно и долго. Мороз и снег приостанавливают цветение, но не вредят цветкам и бутонам. Наступает тепло, и цветение продолжается. Так все лето цветет, например, альпийский многолетний мак, альпийская земляника все лето плодоносит. Низкорослые травы альпийских лугов необычайно питательны. Скот, даже истощенный тяжелой зимовкой, здесь быстро растет, увеличивает вес. В Швейцарии, Австрии и у нас на Тянь-Шане, Кавказе и Алтае стада овец, коров и коз с ранней весны до глубокой осени пасутся на горных лугах выше линии хвойных лесов.



Альпийский клевер.

МОРСКИЕ ВОДОРОСЛИ

Водолаз, опустившийся на морское дно недалеко от берега, попадает иногда в густые заросли разнообразной подводной растительности. На дне морского мелководья многие растения так же зелены, как и трава наземных лугов.

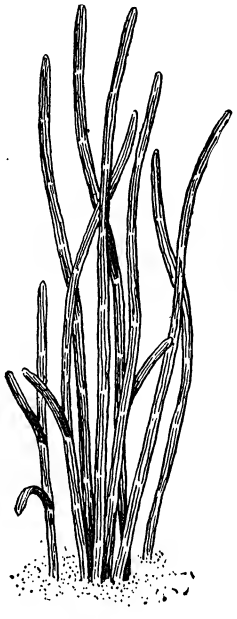
В местах, защищенных от волн, где на дне скапливается ил, расстилаются подводные луга высокой изумрудно-зеленой травы — з о с т е р ы. В строении и способе размножения у нее много общего с наземными травами. Зостера заселяет песчаное дно мелководных бухт и

заливов Черного, Каспийского и Белого морей. Встречается она в европейских, азиатских морях и у берегов Северной Америки. Ее листьями питаются рыбы. После шторма на берегу образуются из зостеры огромные валы высотой до 1,5 *м*. Здесь ее и собирают, чтобы использовать как упаковочный материал; годится она и для набивки матрацев.

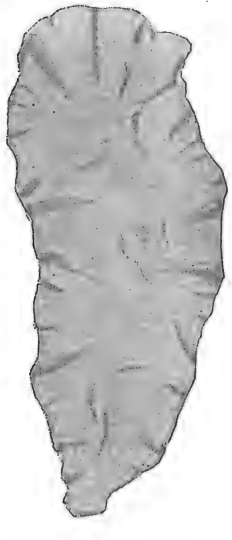
Зостера относится к высшим цветковым растениям, называемым морской травой. Листья морских трав обычно длинные, похожи на узкие ленты. Их цветки просты и невзрачны. Созревшая пыльца переносится водой, попадает на рыльца других растений этого же вида и опыляет их.

Растет в море и большое количество водорослей. Они устроены проще трав. Вместо листьев у них выросты, формой напоминающие листья. Вместо корней — ризоиды — тонкие выросты, способные прикрепляться к морскому дну. Часто водоросли состоят всего лишь из одной клетки, хотя и с несколькими ядрами. По внутреннему строению, окраске и типам размножения водоросли делят на четыре большие группы: сине-зеленые, зеленые, бурые и красные, или багрянки.

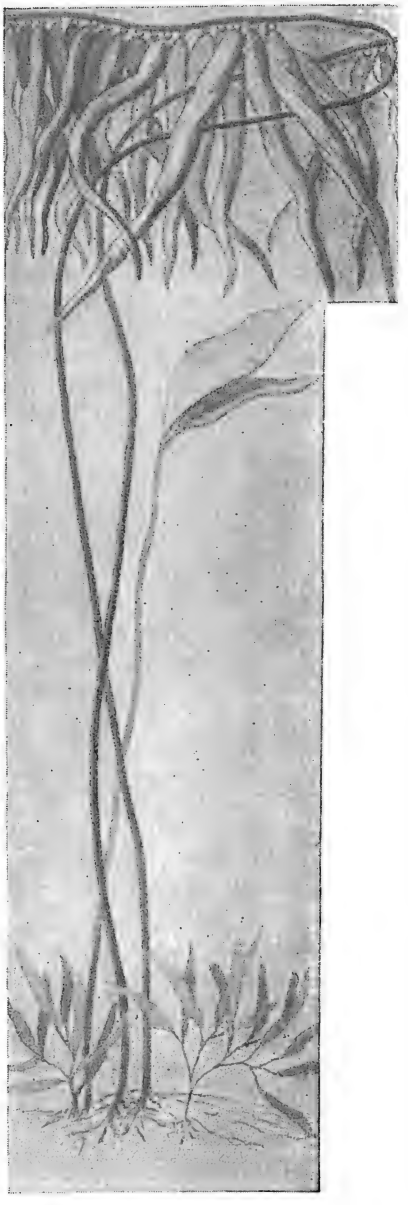
Наиболее простое строение у сине-зеленых водорослей. Цвет их клеток обычно голубовато-зеленый. Чаще они встречаются в пресных водах, но есть виды, обитающие и в морях. Обычно они поселяются на скалах и камнях у морского берега в полосе прибоя. В штиль, когда море спокойно, подушечки сине-зеленых водорослей высыхают до тонкой пленочки, чернеют и крепко прилипают к поверхности камней. В штормовую погоду их смачивают волны и они вновь оживают. Особенно много их в бухтах, портах, в местах, загрязненных органическими веществами, близ стоков городских отработанных вод.



Зостера.



Ульва, или морской салат.

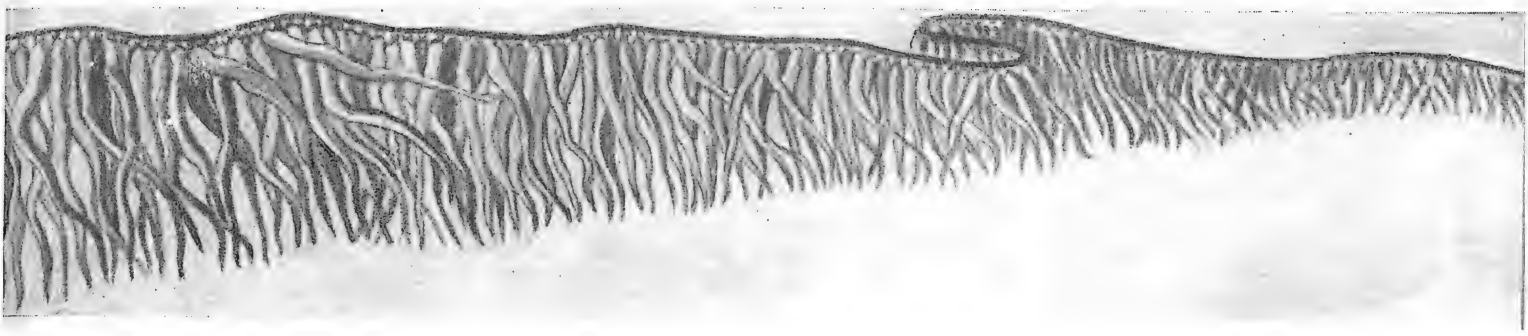


Макроцистис — великан среди водорослей.

В Азовском море вода сильно опреснена, и в ней много органических веществ. Потому и сине-зеленых водорослей в этом море значительно больше, чем в Черном. Летом в период «цветения» этих водорослей Азовское море становится похожим на затянутое тиной болото. Массовое развитие водорослей, а затем их отмирание нередко приводит к гибели морских рыб.

В Красном море растет сине-зеленая водоросль триходесмиум. В период массового развития —«цветения» — эта водоросль приобретает красный оттенок; краснеет и вода в море, отсюда и название «Красное море». После «цветения» триходесмиум загнивает, выделяя очень неприятный запах.

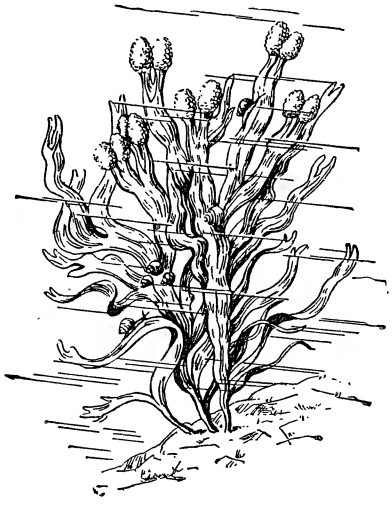
Некоторые сине-зеленые водоросли относятся к группе сверлящих водорослей. Они так мелки, что едва видны невооруженным глазом. Эти водоросли выделяют едкие кислоты, растворяющие известь, и селятся на известняковых поверхностях: на скалах, камнях, на створках моллюсков и домиках червей, на



известковых корнях других водорослей. В известняке они протачивают густую сеть тонких каналов. Живут сверлящие водоросли на различной глубине до 40 *м* от поверхности моря. Могут жить и на прибрежных скалах в полосе прибоя, где довольствуются брызгами волн. К сверлящим относятся и некоторые зеленые водоросли.

Зеленые водоросли живут в пресных водах, а в морях — при устьях рек и источников. Нитчатые зеленые водоросли кладофоры и хэтоморфы обычно живут близ берега и нередко к концу лета так разрастаются, что заполняют, как тина, всю прибрежную толщу воды.

Недалеко от морского берега встречается водоросль ульва, или морской салат. Ее листовидные зеленые пластинки похожи на лопух. Обычная их ширина 20—30 *см*, но попадаются и гигантские экземпляры с шириной пластинок до 1,5 *м*. Такой рост водоросли объясняется большим содержанием питательных веществ в иле. Ульва поселяется в загрязненных участках моря и очищает воду от избытка растворенных в ней органических веществ.



Фукус.

Бурые водоросли встречаются во всех морях, но наиболее крупные из них — ламинарии и фукусы — обитают преимущественно в холодных арктических и антарктических водах. Строение, форма и размеры бурых многоклеточных водорослей разнообразны. Растут они, прикрепляясь к скалам и камням, в неглубоких прибрежных зонах. Некоторые паразитируют на других водорослях. У морских берегов на глубине от 10 до 25 *м* бурые водоросли образуют подводные «леса».

В наших северных и дальневосточных морях широко распространена ламинария. Ее длина достигает 5 *м*, длина листовидной пластинки — 0,5 *м*. Ризоиды у ламинарии разветвленные, и на конце каждого разветвления подушечка, плотно присасывающаяся к скалам и камням. Ламинарии — многолетние растения, «листья» их ежегодно сменяются. Эти водоросли богаты витаминами, содержат йод и сахар. Некоторые виды ламинарии съедобны.

Водоросль лессония внешним видом напоминает пальму. Толщина ее ствола — 10 *см*, а высота — более 3 *м*. Вершина ствола ветвистая, и каждая короткая ветвь несет узкие, длинные листовые пластинки.

Макроцистис — великан среди водорослей. Его длина нередко достигает 60 *м*, а вес — 150 *кГ*. Ризоидами макроцистис прочно прикреплен к скалам и камням. Верхняя часть плотного и гибкого ствола достигает толщины каната и покрыта узкими «листьями». У основания листовых пластинок расположены плавательные пузыри, наполненные воздухом. Они придают водоросли большую плавучесть. Качаясь на волнах на протяжении десятков метров, макроцистис издали похож на огромную темную змею.

В прибрежной зоне северных морей часто встречаются заросли фукусов. Любопытно, что растения не погибают при отливе ни от временного обсыхания летом, ни от зимних морозов. Каждый фукус имеет вид темно-бурого куста высотой в метр. Его короткий стволик прирастает к скалам и камням, а в верхней части разветвляется на плоские, ремневидные побеги. Эти побеги способны держаться в воде вертикально, так как в них есть пузыри, наполненные воздухом.

В южных морях прибрежные участки заселены другой, родственной фукусам бурой во-

Ламинария.

дорослью — цистозирой. Очень много ее в Черном море. Цистозира — сильно разветвленный куст с округлыми в поперечном сечении ветвями. Высота водоросли — около метра.

У берегов тропических морей часто встречается водоросль саргассум. Все виды этой водоросли напоминают высшие растения. Ее побеги похожи на стебли, листовые пластинки имеют вид четко очерченных листьев, веточки с плодовыми органами похожи на соцветия семенных растений, а вздутия плавательных пузырей напоминают ягоды.

На восток от Антильских о-вов среди Атлантического океана расположено Саргассово море. Оно не имеет берегов и ограничено круговым течением.

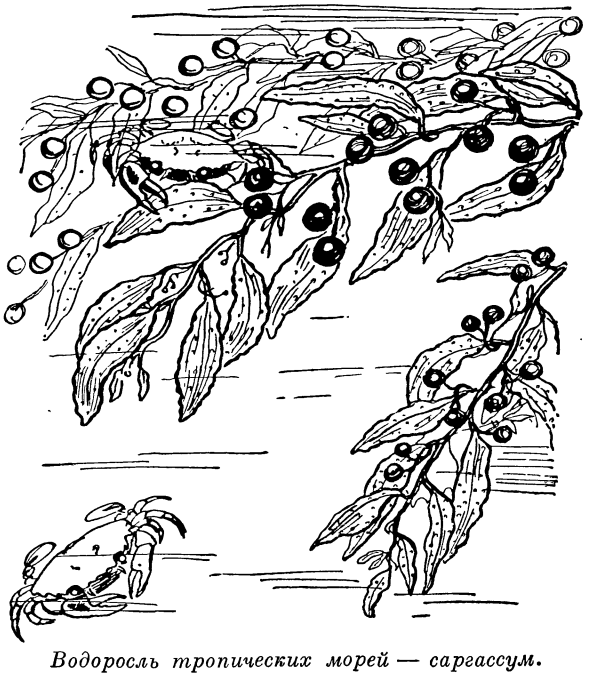
Люди знали о существовании Саргассова моря еще в глубокой древности, но более близкое знакомство с ним произошло в XV в. В 1492 г. Колумб на пути к Америке пересек это море и определил, что острова, мешавшие продвижению каравелл, образованы плавающими водорослями. Это и были бурые водоросли саргассум. Глубина океана в этом районе около 4000 *м*. Но воздушные пузыри дают возможность водорослям держаться у поверхности океана и размножаться в плавучем состоянии. Большие скопления саргассума образуют острова шириной в несколько сотен метров.

Красные водоросли, или багрянки, так же как и бурые, очень разнообразны, но размерами далеко уступают им. Большинство красных водорослей прикреплено к скалам, ракушкам или к другим водорослям. Некоторые из них ведут паразитический образ жизни.

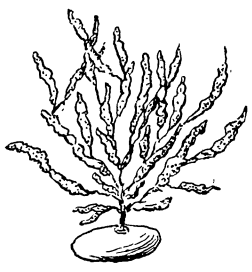
Многие красные водоросли живут на глубинах более 50 *м*, в полумраке, где зеленые и бурые водоросли уже не выживают из-за недостатка света. Но некоторые виды этих водорослей могут жить и в верхних слоях моря. Чем глубже расположены заросли водорослей, тем больше встречается среди них багрянок. У глубоководных багрянок красный цвет более ярок, чем у мелководных.

В Черном море очень распространена красная водоросль—филлофора. Как и многие другие багрянки, она относится к группе «чистолюбивых» водорослей и не терпит загрязнения воды. Филлофора похожа на небольшой, до 30 *см* высоты, буро-красный кустик. Ее короткий и тонкий стволик обычно заканчивается плоским диском (подошвой), который прикрепляется к скалам, створкам моллюсков и к другим, более крупным водорослям. Листовидные пластинки филлофоры узкие — не шире 6 *мм*, длинные, по краям волнистые. Филлофора — многолетнее растение; размножается она не только спорами, но и отводками. Из оторвавшегося от материнского растения куска вырастает новое растение.

В северо-западной части Черного моря на участке в 10 тыс. *км*^{2} обнаружено громадное скопление филлофоры. Вес всех растений здесь исчисляется примерно в 10 млн. *Т*. В этом



Водоросль тропических морей — саргассум.



Красная водоросль филлофора.

районе Черного моря водорослей больше, чем во всех его остальных частях.

Филлофора растет здесь на глубине в 20—55 *м*; большинство растений не прикреплено к грунту, а лежит непосредственно на иле. Лишь немногие экземпляры прикрепляются к створкам ракушек мидий. Массовое скопление филлофоры объясняется круговым течением, ограничивающим этот район, а также обилием питательных веществ в иле. Кроме того, филлофора обладает способностью, не прикрепляясь к грунту, перекатываться по дну моря.

Черноморская филлофора используется промышленностью с 1917 г. Из этой водоросли добывают ценное вещество агар-агар, широко употребляемое в микробиологии и в пищевой промышленности. Из различных видов фукусов и ламинарий в некоторых странах добывают йод. Эти водоросли применяют также в текстильной, кожевенной и других отраслях промышленности. Водоросли используются и в сельском хозяйстве — как корм для скота; бурые, красные и зеленые водоросли, выбрасываемые прибоем на берег, применяются в качестве удобрения.

Население многих стран, особенно на Востоке — в Японии и Китае,— употребляет водоросли в пищу. В СССР из морских водорослей изготовляются консервы «морская капуста». Сушеная «морская капуста» продается в аптеках как средство против склероза — заболевания кровеносных сосудов. Некоторые водоросли богаты витаминами: например, в ульве почти столько же витамина А, сколько и в капусте. По содержанию витамина С некоторые водоросли не уступают лимону.

РАСТЕНИЯ ПРЕСНЫХ ВОД

В нашей стране много рек, озер и болот. Озер, больших и малых, в северной и центральной полосе насчитывается десятки тысяч, а болота занимают миллионы гектаров. Растительность в болотах, на берегах рек и озер богата и своеобразна. Одни растения живут на топких местах и возле водоемов, другие — на воде и под водой.

Самая распространенная болотная трава — о с о к а. На земном шаре — более 1200 видов этого растения. Но в строении осок всех видов много общего: плотный трехгранный стебель; от каждой грани отходят желобчатые, длинные, заостренные к концу листья, похожие на листья злаков. Внешним видом сходна с осокой болотная трава с и т н и к. Но у ситника стебель круглый, тонкий и ветвящийся, а листья у́же, чем у осоки.

На топких лугах и болотах, по берегам рек и озер встречаются сплошные заросли т р е х л и с т н о й в а х т ы, иначе называемой т р и л и с т н и к о м или т р и ф о л ь ю. На концах ее длинных черешков, идущих прямо от корня, по три крупных листа. Безлистный стебель каждого растения увенчан кистью белорозовых цветов в виде звездочек. Вахта — ценное лекарственное растение.

На берегах водоемов встречаются большие желтые цветы и р и с а, или к а с а т и к а, похожие на цветы садового ириса. Тут же растет п л а к у н - т р а в а, или д е р б е н н и к. Ее пурпурные цветки собраны в колосообразные соцветия. В листьях плакун-травы, похожих на ивовые, есть щели. Если ткани растения переполняются водой, она каплями выделяется через эти щели.

В воде, у берегов рек и озер, часто можно видеть заросли к а м ы ш а, р о г о з а и т р о с т н и к а. У этих растений много общего, и их часто путают, хотя они и принадлежат к разным семействам. Стебли у всех трех растений прямые и высокие. Высота тростникового стебля доходит до 9 *м*. Стебель камыша почти безлистный. А у рогоза винтообразно закрученные листья длиной до 4 *м* отходят от основания стебля. У тростника листья сидят на самом стебле и такие жесткие, что могут порезать руку. Рогоз легко отличить по длинному, плотному и бархатистому, как бы обгорелому, початку, в котором собраны его плоды—летучки. У камыша многоколосковые соцветия, а у тростника — однобокая пушистая метелка.

Камыш, рогоз и тростник быстро разрас-

таются, захватывают громадные пространства и постепенно осушают их.

Стебли этих растений используют для покрытия крыш, из них плетут сумки, циновки, корзины. Из длинных волокон рогоза делают даже канаты.

Среди прибрежной растительности водоемов часто встречаются и ядовитые растения — частуха и стрелолист. Форма их листьев зависит от места обитания. У растений, погруженных в воду, листья напоминают длинные ленты. У листьев, плавающих на поверхности воды, есть подводный черешок и плавающая пластинка. В воздушной среде листья стрелолиста приобретают форму стрелы. Клубни его содержат около 35% крахмала и в печеном виде съедобны. У частухи все части растения ядовиты.

Поверхность болот и прудов иногда покрывает густой ковер белых лютиков. У них также две формы листьев — подводные и плавающие.

Другие виды лютиков растут на топких берегах рек, озер и болот. Все лютики — ядовитые растения. Самые опасные из них — лютик ядовитый и лютик-прыщенец, названный так потому, что на сорвавшей его руке образуются нарывы.

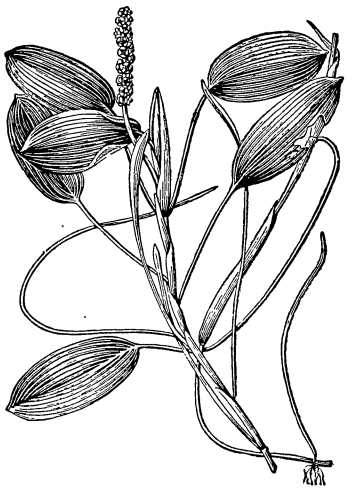
В воде или на топком берегу может встретиться и самое ядовитое растение нашей флоры — вех ядовитый, или цикута (см. ст. «Ядовитые растения»).

Самое красивое растение среднерусских водоемов — белая кувшинка. У нее белоснежные, крупные, очень изящные цветки, которые раскрываются в 5 часов утра и закрываются к вечеру — в 4—5 часов. В народе кувшинку часто называют белой лилией или водяной розой. В Древней Греции существовала легенда о том, что в белую кувшинку превратилась прекрасная нимфа. Поэтому ботаники называют кувшинку нимфеей.

Листья белой кувшинки большие, круглые, с сердцевидным вырезом. Они покрыты восковым налетом, а внутри них множество воздушных полостей. Все это позволяет листьям плавать на воде. Но у кувшинки есть и подводные листья. Они совсем другого вида — длинные, тонкие, похожие на ленты. Семена кувшинки тяжелее воды, но не тонут, так как покрыты слизистой оболочкой, пропитанной воздухом.

На белую кувшинку очень похожа желтая кувшинка, или кубышка. Ее цветок хотя и красив, но грубее, чем у белой кувшинки.

Земноводная гречиха очень быстро приспосабливается к изменению условий жизни. Растет она обычно в воде, и листья ее типичны для водного растения. Но, если водоем высохнет, гречиха сбрасывает эти листья и на ее стебле появляются другие, типичные для сухопутного растения. Так же меняет она свой вид, когда водоем снова наполнится водой. Гречихой это растение названо по сходству его нежно-розовых цветков с цветками обыкновенной гречихи.

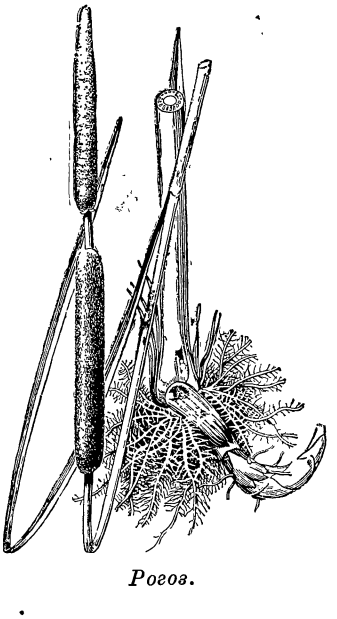


Рдест.

Вдали от берега на большой глубине растут рдесты. Это растение размножается вегетативно — зимующими почками, но у него есть и цветки. Листья рдеста погружены в воду, а цветки к моменту созревания пыльцы выступают над водой. В некоторых странах рдесты разводятся в рыболовных и охотничьих хозяйствах. В рдестовых зарослях всегда много рыбы, особенно молоди. Некоторые виды рыб мечут в этих зарослях икру.

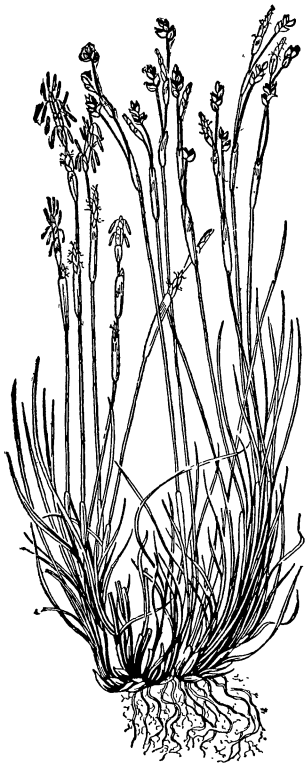
По образу жизни на рдесты похожа уруть. В ее зарослях также обитают водные животные. Один из видов урути — уруть колосистая — употребляется для полировки, так как в ее тканях много кремнезема.

В 30-х годах прошлого века из Америки случайно завезли в Европу водное растение элодею. Она с огромной быстротой заселила все водоемы Европы. Попав в реку, озеро или пруд, она начинает интенсивно размножаться, глушит всякую другую растительность и заполняет весь водоем. Недаром элодею прозвали «водяной чумой». Густые заросли элодеи мешают рыболовству и даже судоходству.

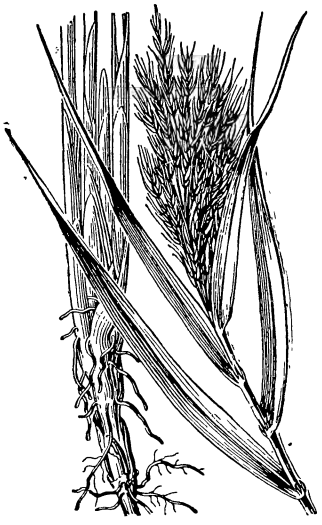


Рогоз.

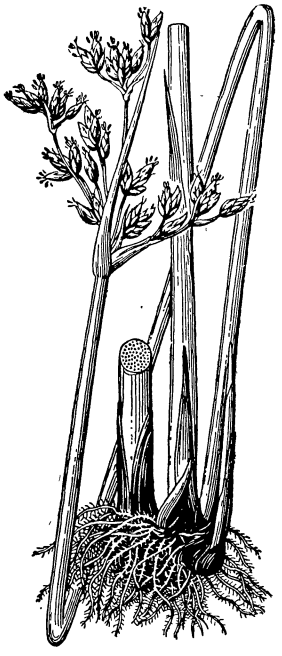
В устьях Дуная, Днепра, Волги и в озерах на Кавказе, Дальнем Востоке и в Средней Азии встречается интересное растение — валли-



Осока.



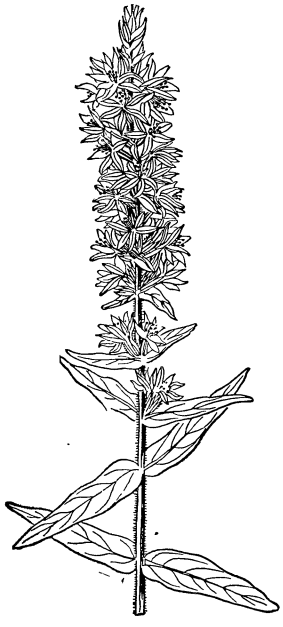
Тростник.



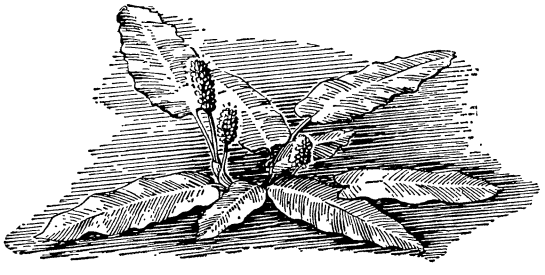
Камыш.

Уруть.

Частуха.



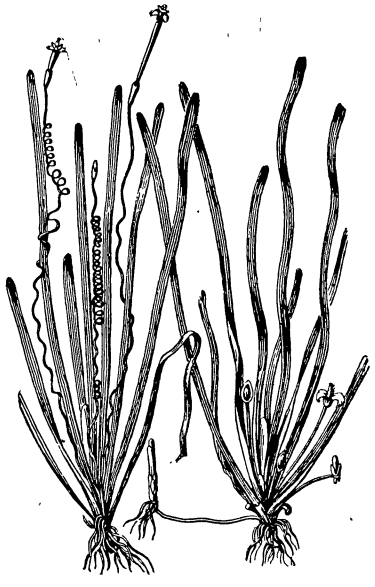
Плакун-трава.



Земноводная гречиха.

Вахта.

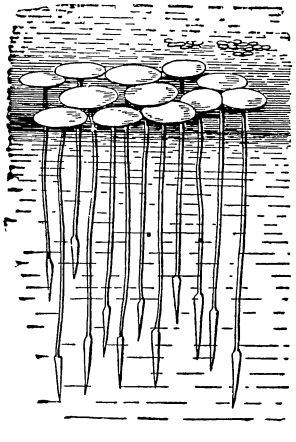
Элодея.



Валлиснерия.

с н е р и я. У нее два вида цветков — тычиночные и пестичные. Тычиночные развиваются под водой, но, когда пыльца созреет, цветки отрываются от цветоножки и всплывают на поверхность. У пестичного цветка цветоножка длинная, свернутая в спираль. Когда созреет пестичный цветок, цветоножка раскручивается и выносит его на поверхность воды, где он встречается с плавающими тычиночными цветками. После опыления тычиночного цветка его цветоножка снова закручивается, и плод созревает под водой.

У некоторых водных растений корни не достигают дна, и растение свободно плавает, как бы взвешенное в воде. Таковы ряска, водокрас, родственный ему телорез, пузырчатка, роголистник и турча.



Ряска.

Р я с к а иной раз сплошь покрывает поверхность пруда, тихой заводи или водоема, защищенного от ветра. Растение состоит из маленькой зеленой пластинки и корешка. Всей поверхностью своего тела ряска питается растворенными в воде веществами. Цветет это растение крайне редко и размножается вегетативным путем. В пластинке есть краевые кармашки — пазухи. В них развиваются маленькие дочерние пластинки, которые, созрев, отпочковываются от материнского растения. Зимой ряска опускается в воду и плавает подо льдом.

Ряска играет большую роль в жизни водоемов. Она энергично поглощает углекислоту и обильно выделяет кислород. Ряска очищает воду стоячих водоемов от многих вредных веществ. Жизнь животных и других растений возможна в таких водоемах только благодаря ряске.

Широко распространен в стоячих и медленно текущих водах в о д о к р а с. У этого растения есть цветки, но размножается оно главным образом вегетативными горизонтальными побегами. Зимующие почки опускаются на дно, а весной всплывают. Водокрас очень чувствителен к загрязнению воды и встречается только в чистых водоемах. Образом жизни похож на водокраса т е л о р е з. Но у водокраса листочки овальные, сердцевидные, а у телореза — длинные, напоминающие пилки. Цветки у телореза крупные, белые.

В тихом уголке пруда или озера можно увидеть заросли растений, похожих на елочки. Они шуршат по дну лодки и густо обвивают опущенное в воду весло. Это р о г о л и с т н и к. В чистой и светлой воде он уходит на большую глубину и образует густые подводные «леса». Корней у роголистника нет. Растение состоит из стебля, покрытого тонкими, разделенными на несколько долей листиками. С возрастом

Водокрас. Справа — растение, развившееся весной из зимующей почки.

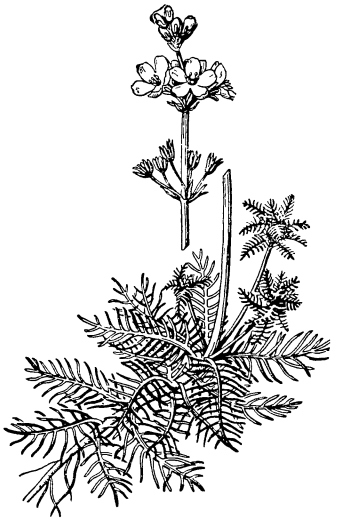
листья грубеют, роговеют, становятся ломкими и, отрываясь, образуют новые растения. Есть у роголистника и цветки. Они маленькие, невзрачные и никогда не поднимаются на поверхность. Роголистник — единственное из наших растений с цветками, опыляющимися под водой. Пыльца этого растения плавает в густых зарослях и прилипает к клейким пестикам. К зиме верхние побеги роголистника сворачиваются, отделяются от растения и опускаются на дно водоема. Весной они поднимаются к поверхности и начинают новое существование.

Очень редко в наших водоемах встречается т у р ч а, или в о д я н о е п е р о. У этого красивого растения раздельные листья и гроздья белых цветков. При этом у одних растений цветки с короткими пестиками и длинными тычинками, у других, наоборот, — с длинными пестиками и короткими тычинками.

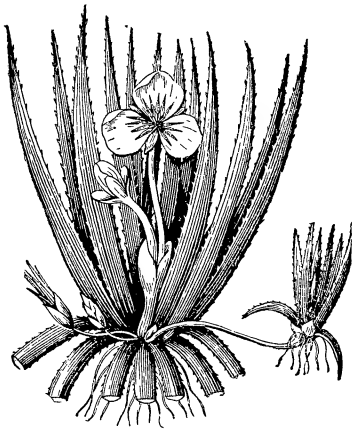
На глубине свыше 6 *м* обитают только споровые растения: х а р о в ы е в о д о р о с л и, похожие на хвощи, и не различимые глазом микроскопические водоросли.

Растения пресных вод живут в одинаковых условиях. Поэтому между ними много сходного. У большинства из них нет корней, укрепленных в почве. Питательные вещества поглощаются всеми частями погруженного в воду растения. Размножаются водные растения большей частью вегетативно. У многих видов таких растений листья двух типов — надводные и подводные. На зиму растения погружаются в воду.

Температура воды в пресных водоемах, расположенных в разных широтах, разнится незначительно. Поэтому растения, обитающие в южных водоемах, можно встретить и на севере.



Турча, или водяное перо.



Телорез.

Водные растения поглощают много углекислого газа из атмосферы и выделяют много кислорода. Кислород этот, растворяясь в воде, способствует развитию водных животных и бактерий. Семенами и плодами водных растений кормятся птицы. Отмершие остатки растений служат пищей для беспозвоночных животных, которыми питаются рыбы. Густые подводные заросли надежно защищают рыб от врагов во время нереста.

ОХРАНА ЛЕСА И НАСАЖДЕНИЙ

Лес обычно состоит из мощных деревьев до 30—40 *м* высотой. Казалось бы, ничто не может повредить таким великанам и охранять их не от кого. Но это не так. Если внимательно присмотреться, в лиственном лесу можно увидеть молодые деревья и кустарники, у которых листья и побеги обгрызены. Здесь побывали зайцы. Они объели нижние ветки и уничтожили нежные побеги, еще не успевшие одревеснеть, обглодали кору на стволах. Такие поврежденные деревья уже не вырастут.

Вредят лесу и все дикие копытные животные — лось, олень, косуля. Они объедают почки, листья, вершинки и кору. Но эти животные приносят человеку и пользу: высоко ценится их мех и мясо. Поэтому, несмотря на некоторый вред, наносимый ими лесному хозяйству, им не мешают размножаться.

Для охраны молодых деревьев и кустарников применяют частичный отстрел животных или отлов их капканами. Напуганные звери перестают посещать охраняемые участки леса. Ценные лесные насаждения огораживают.

Могут вредить лесу и домашние животные: коровы, овцы, свиньи и особенно козы. Скот можно пасти только в насаждениях, где животные не достают нижних ветвей деревьев. Но и в таком лесу нельзя держать скот подол-

гу на одном месте, иначе будет вытоптан подлесок и почва уплотнится.

Некоторые лесные животные уничтожают семена деревьев. Дикие кабаны, например, поедают опавшие желуди, а в лесных питомниках даже посевы желудей. Поедают древесные семена и грызуны: белки, бурундуки, мыши, крысы. Почти все птицы — глухари, сойки, синицы, зяблики — питаются семенами деревьев. Жители таежных районов ежегодно собирают маслянистые семена (орехи) кедровой сосны. Но у них много конкурентов. Эти орехи любит даже такой солидный зверь, как медведь: он забирается на деревья, сбивает шишки и лакомится. Бурундук запасает кедровые орехи на зиму в углублениях между корнями. Но самые прожорливые потребители кедровых орехов — птицы кедровки. Иногда они успевают уничтожить весь урожай орехов, ничего не оставляя человеку.

Погибший или срубленный лес рано или поздно может восстановиться самосевом. Но этот процесс в естественных условиях идет медленно, так как большинство семян, попавших на траву, не успевает прорасти — их поедают птицы и грызуны. Чтобы ускорить восстановление леса, на участке, предназначенном для лесонасаждения, снимают мох или лесную подстилку и взрыхляют землю. Семена, упавшие на обнаженную землю, прорастут скорее, и животные не успеют их уничтожить. Чаще семена сначала высеваются в лесных питомниках, а на безлесные участки высаживаются уже молодые деревца. Семена надо собирать, как только они созреют, на тех участках леса, где растут лучшие деревья и ожидается обильный урожай семян. Для сохранения урожая семян на этих участках предварительно производят отстрел зверей. Птиц же только отпугивают выстрелами. Убивать их не следует: ведь они уничтожают вредных насекомых. Для мелких грызунов разбрасывают в лесу отравленные приманки и расставляют ловушки.

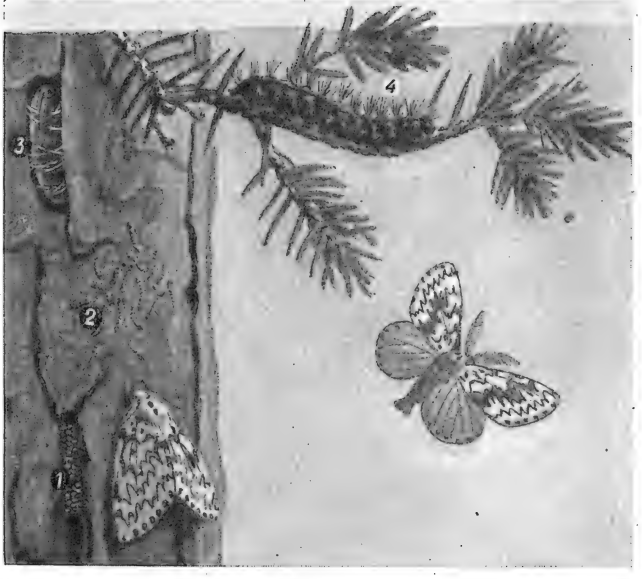
Огромный вред приносят лесу насекомые. Те из них, которые вредят здоровым деревьям, называются первичными вредителями. Но многие насекомые нападают только на деревья, ослабленные первичными вредителями, болезнями или неблагоприятными природными условиями. Это — вторичные вредители.

Ранней весной на соснах попадаются большие мохнатые гусеницы с двумя красными бородавками и шестью продольными рядами голубовато-серых бородавок, усаженных пучками зеленых или желтых волосков. Это гусеницы ночной бабочки шелкопряда монашенки.

В июле и в августе эта бабочка откладывает в трещины коры под мох и лишайники кучки мелких сероватых яичек — от 15 до 50 каждый раз, а всего до 500 яичек. Весной из них выходят гусеницы. Пять дней они сидят неподвижно. Окрепнув, гусеницы расползаются по дереву и начинают объедать хвою. Ветер может перенести гусениц на большие расстояния, и они заражают другие участки леса. Гусеницы растут, 4—5 раз линяют, т. е. сбрасывают свою шкурку. Затем покрываются коконом, превращаясь в куколки. Недели через две из куколок выходят бабочки.

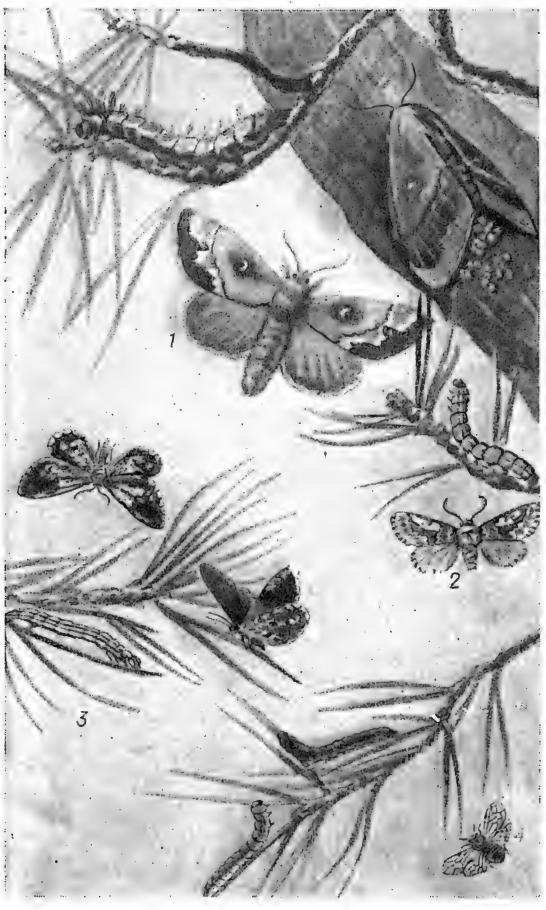
Монашенка — очень опасный первичный вредитель. Она нападает на здоровые деревья почти всех лиственных и хвойных пород, но предпочитает сосну, ель и пихту.

Существует много видов шелкопряда — сосновый, непарный, сибирский и др. Образ жизни всех шелкопрядов сходен с монашенкой. Один из самых опасных вредителей — сибирский шелкопряд, широко распространенный по всей Сибири — от Урала до Сахалина. Нападает он главным образом на кедровые и лиственничные леса. Гусеницы его объедают не только хвою, но также почки и молодые



Бабочка шелкопряд монашенка (уменьшено примерно в 2 раза):

1 — кладка яиц; 2 — вылупившиеся гусеницы некоторое время держатся вместе, образуя так называемое «зеркало»; 3 — куколка; 4 — гусеница.

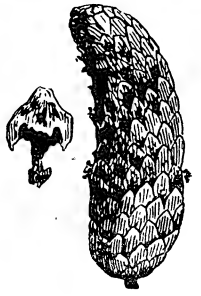


Вредители сосны (уменьшено примерно в 1,5 раза): 1 — сосновый шелкопряд; 2 — совка; 3 — пяденица; 4 — пилильщик.

побеги. При массовом размножении сибирского шелкопряда, когда тысячи бабочек летают между деревьями, кажется, что в лесу крупными хлопьями падает снег. Деревья, объеденные полностью, гибнут в том же году. На деревья, объеденные частично, нападают вторичные вредители, и лес окончательно засыхает. Все звери и птицы покидают его. Опустошенный лес выглядит угрюмо и мрачно, как после лесного пожара.

Массовое размножение монашенки и других шелкопрядов ведет к гибели леса на огромных площадях. Так, только в одном районе Восточной Сибири в 1922—1926 гг. было погублено сибирским шелкопрядом до миллиона гектаров леса.

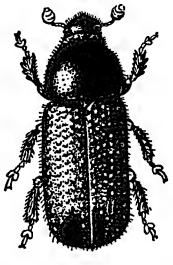
Кроме шелкопрядов, существует множество других вредителей леса. Гусеницы бабочек совки, пяденицы, пилильщика объедают хвою и листья. Гусеницы еловой плодожорки и сосновой огнёвки питаются молодыми шишками. Гусеницы мелких бабочек побеговьюнов выедают сердцевину молодых побегов. Побеги искривляются, сохнет и молодое деревце; оно хотя и не гибнет, но уродуется и теряет техническую ценность.



Шишки, поврежденные огнёвкой.

Вредят лесу и многочисленные жуки. Чаще всего они поражают не листья и плоды, а кору, ткани побегов, ствола и корней. Жуки — вторичные вредители.

В лесу можно встретить сосны с очень редкой, как будто подстриженной (особенно на вершине) кроной. Хвои на ветвях этих сосен очень мало, и кора стволов, точно дробью, пробита множеством мелких отверстий. На земле у стволов лежат кучки мельчайших опилок. Все это наделали короеды: крошечные (2—4 *мм* длиной) жучки стригуны, или, как их еще называют, большой и малый садовники. Ранней весной тысячи таких жучков нападают на облюбованные деревья, прогрызают кору и начинают питаться сочной лубяной тканью, пробуравливая длинные ходы на поверхности ствола под корой. Самки откладывают в этих ходах яички. Из яичек вылупляются безногие личинки, которые, питаясь, продолжают прогрызать ходы и, наконец, окукливаются. Летом из куколок выходят жучки, прогрызают выходные отверстия в коре и вылетают. Молодые жучки сейчас же набрасываются на тонкие ветки сосновых вершин и начинают питаться сердцевиной молодых побегов. Поврежденные побеги легко ломаются ветром, и крона становится редкой, как бы подстриженной. Окрепшие жучки спускаются



Большой лесной садовник и ходы, проделанные его личинкой под корой сосны.

ниже и нападают уже на ствол и на более толстые ветви. Малый садовник зимует в почвенном покрове, а иногда и в побегах сосны. Большой садовник осенью выгрызает ход в коре у основания ствола и зимует в нем. Короеды — очень опасные вредители. Они губят тысячи гектаров леса.

Вредят лесам и другие семейства жуков: усачи, долгоносики, златки и др. Еловый усач — довольно крупный жук, длиной 2,5—3,5 *см*. Он и его толстая личинка прогрызают в древесине ели широкие ходы. Пораженные усачами деревья быстро гибнут, а древесина таких деревьев считается браком.

Некоторые жуки откладывают свои яички в землю, и их личинки питаются тканями корней. Из таких жуков особенно вреден для наших лесов и лесных питомников майский жук, или хрущ. Его самка откладывает в землю до 70 яичек. Личинки питаются сначала перегноем, потом корешками трав, а подрастая, принимаются грызть корни молодых сосенок и деревьев других пород. Существуют еще такие вредители, личинки которых питаются соками растений. Эти насекомые из семейства червецов называются щитовками.

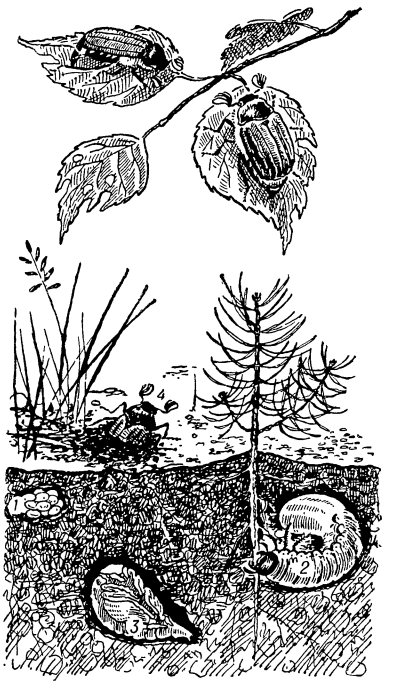
Здесь упомянуты лишь немногие вредные насекомые, наиболее характерные для лесов СССР.

Чтобы спасать лес и зеленые насаждения от такого множества вредителей, надо изучить их образ жизни и вести с ними планомерную, постоянную борьбу, особенно в годы, благоприятные для их размножения. Прежде всего лес и насаждения надо держать в чистоте — убирать валежник, бурелом, остатки от рубки деревьев, снимать кору с оставленных в лесу срубленных деревьев и пней. Именно в этих остатках зимуют гусеницы и личинки многих насекомых-вредителей. Деревья следует периодически осматривать, а зараженные вредителями — удалять из леса.

Когда в лесу и в насаждениях появляются насекомые-вредители, надо срочно принимать меры борьбы с ними. На деревьях, где замечены кладки яичек или кучки гусениц, осенью или ранней весной наносят кольцевой слой специального, долго не сохнущего клея. Гусеницы, продвигаясь к кроне, не могут преодолеть клеевое кольцо и гибнут от голода. Применяют также смазывание или опрыскивание зараженных растений ядовитыми веществами — инсектицидами. Они отравляют насекомых, но не вредят растениям. Яды надо применять всегда только по указанию специалиста.

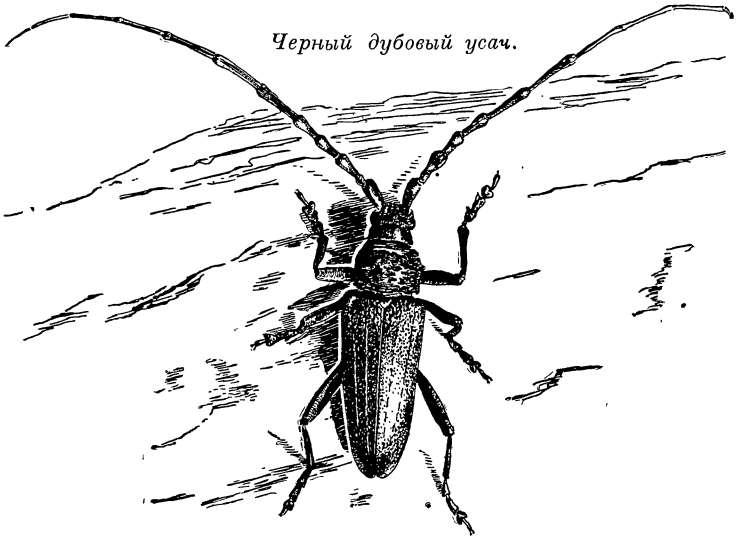
Гусеницы сосновой совки, пяденицы и многих других бабочек зимуют во мху и в лесной подстилке. Чтобы спасти от них лес, собирают в кучи мох и подстилку из-под деревьев и сжигают или оставляют перегнивать: в гниющей куче насекомые гибнут.

В 1957 г. в подмосковных лесах появился в большом количестве непарный шелкопряд. Тысячи учащихся московских и пригородных школ вышли на борьбу с этим вредителем. Они отыскивали кучки яиц шелкопряда, отложенные на коре нижней части стволов, и смазывали их смесью керосина с автолом.



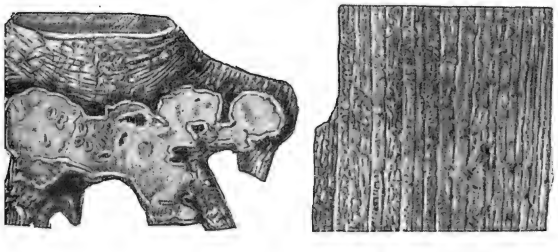
Майский жук (уменьшено примерно в 2 раза): 1—кладка яиц; 2—личинка, питающаяся корнями сосны; 3 — куколка; 4 — жук, выползающий на поверхность.

Короеды, усачи и другие жуки нападают только на ослабленные или срубленные деревья. Здоровое хвойное дерево защищается от этих вредителей и их личинок заливая, их смолой. На участке леса, где замечено появление этих жуков, кладут несколько срубленных стволов, называемых «ловчими деревьями». Жуки нападают в первую очередь на эти деревья и откладывают яички под их корой. Весной, до вылета жуков, кору с «ловчих деревьев»

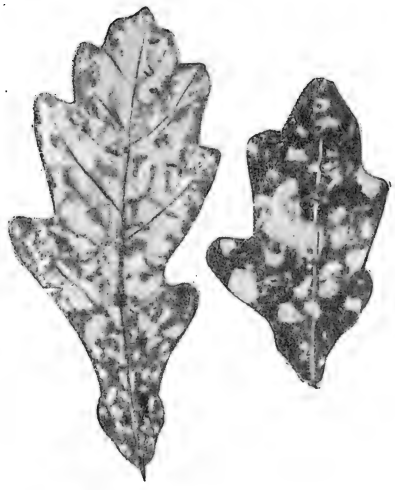


Черный дубовый усач.

Вредители ели: 1 — ходы большого елового типографа; 2 — ходы короеда-гравера; 3 — ходы большого елового лубоеда; 4 — еловый дровосек, или усач; 5 — ход с личинкой усача; 6 — шелкопряд монашенка.



Корневая губка. Слева — плодовые тела на корнях ели; справа — гниль на продольном разрезе древесины.

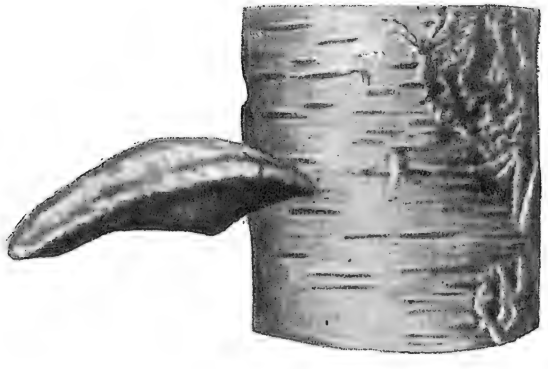


Листья дуба, пораженные грибком.

сдирают и сжигают вместе с вредителями и их личинками. Если вблизи хвойного молодняка замечены жуки-долгоносики, вокруг него роют ловчие канавки и заползающих туда жуков уничтожают. Усыхающие и искривленные побеги молодых деревьев надо срезать и сжигать: в них гнездятся личинки бабочек побеговьюнов и других вредителей.

Громадное количество насекомых уничтожается птицами. Поэтому на лесные участки, нуждающиеся в усиленной охране, надо привлекать птиц. Для этого устраивают искусственные гнездовья, развешивают скворечники и даже прикармливают птиц. Для привлечения птиц сажают в лесу ягодные кустарники. Хищных птиц уничтожают.

В лесу много грибов, полезных не только человеку, но и деревьям. Их мицелий оплетает кончики древесных корней и помогает дереву лучше усваивать многие вещества из почвы (см. ст. «Симбиоз в растительном мире»). Но немало в лесу грибов, вредящих деревьям. Особенно опасны так называемые грибы трутовики: сосновая, еловая и лиственничная губки, ложный трутовик и корневая губка. Плодовые тела этих грибов часто встречаются на пнях, сухостое и на живых деревьях. Они охватывают ствол дерева полукольцом в виде козырька. Их мицелий, глубоко внедряясь в древесину, выделяет особые вещества — ферменты. Эти ферменты разрушают ткани дерева и превращают их в продукты питания для гриба. Корневая губка поражает корни деревьев. Но ее гифы проникают и в ствол (см. ст. «Грибы»).



Гриб трутовик (осиновый).

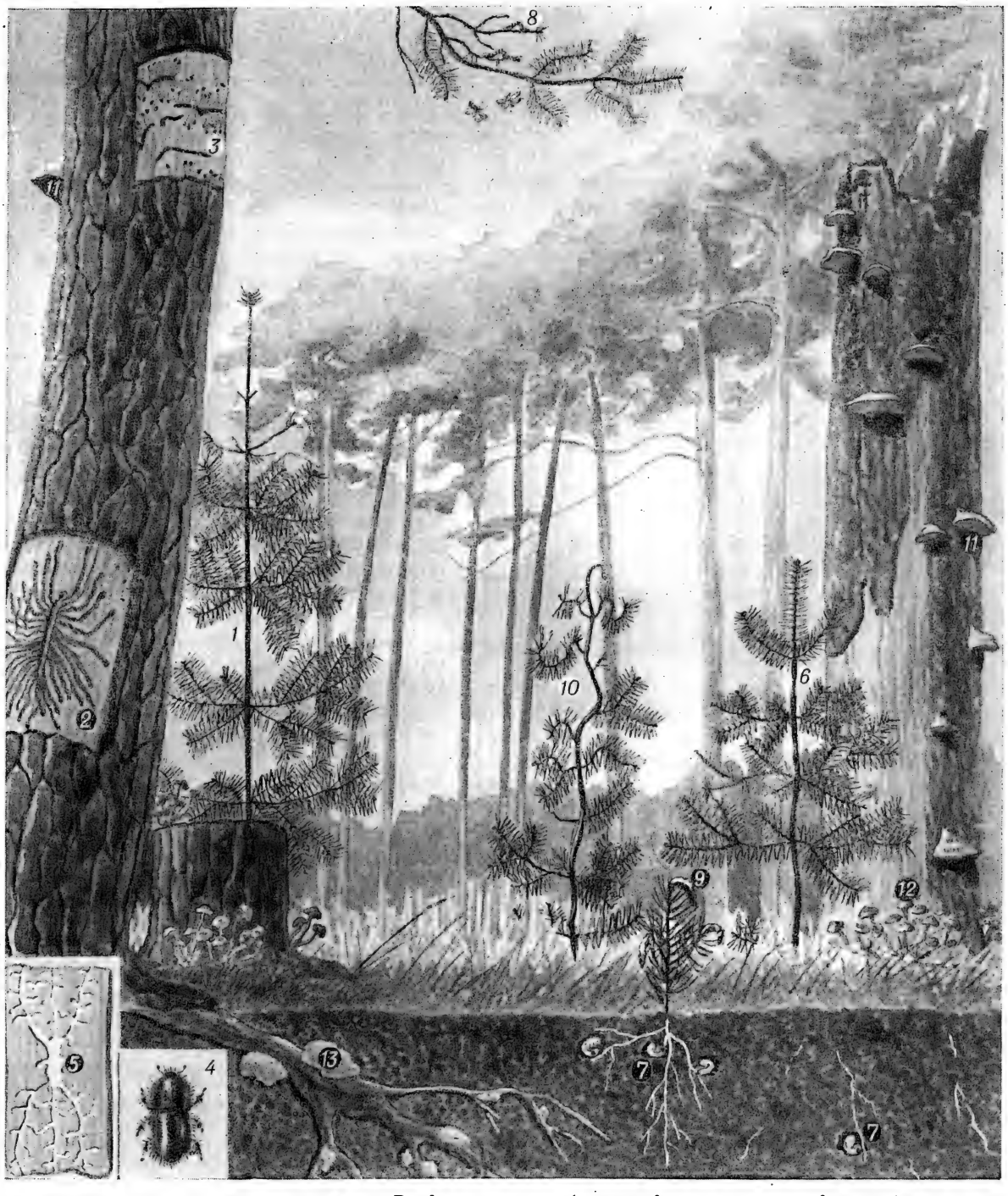
Плодовые тела у большинства трутовиков — многолетние и живут иногда до 80 лет, каждый год образуя бесчисленное количество спор. Так, например, трутовик плоский, когда его споры созреют, выделяет их за день около 30 млрд. Споры разносятся ветром и, попадая в ранку на древесной коре или на обнаженное от коры место, прорастают. Дерево, пораженное трутовиком, может прожить сравнительно долго, но предельного возраста не достигает. Многие трутовики и после смерти дерева продолжают жить на нем, питаясь мертвой древесиной и ежегодно выделяя споры.

Для защиты деревьев от вредных грибов также нужно поддерживать в лесу чистоту. Плодовые тела трутовиков следует срезать с деревьев или сбивать до распыления спор, а затем сжигать или закапывать на глубину не менее 25 *см*. Там, где замечено появление паразитных грибов, следует осенью собирать и сжигать опавшие листья и хвою. В борьбе с грибами применяют опрыскивание зараженных деревьев химическими веществами — фунгицидами: они не вредят растениям, но убивают споры и мицелий гриба. Поврежденные места на стволах деревьев следует покрывать водоупорной замазкой или масляной краской, чтобы туда не проникли споры паразитных грибов.

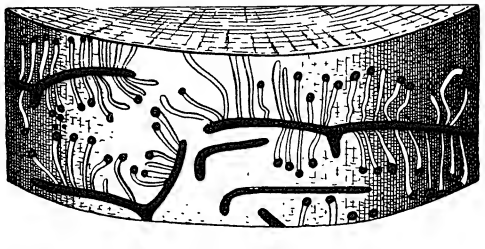
В старых деревьях, зараженных грибом, часто образуются дупла. Дуплистое дерево еще долго может жить, если ему оказать помощь. Прежде всего надо остановить гниение сердцевины: очистить дупло от гнили, продезинфицировать его раствором щелока в спирту, креозотом или слабым раствором медного купороса (100 *Г* купороса на 3,5 *л* воды). Затем дупло следует заполнить глиной или цементом, а снаружи сровнять с поверхностью ствола и покрасить под цвет коры.

При массовом размножении насекомых — вредителей леса и грибов-паразитов на больших территориях применяют опыливание и опрыскивание с самолетов.

Дикие животные, насекомые, грибы-паразиты вредят лесу в силу природной необходимости, так как строение их организма и образ жизни, выработавшийся у них под влиянием



Вредители сосны: 1 — молодая сосна, поврежденная большим лесным садовником; 2 — ходы большого лесного садовника; 3 — горизонтальные ходы малого лесного садовника; 4 — большой сосновый короед-типограф; 5 — ходы короеда-типографа; 6 — повреждения, нанесенные садовым долгоносиком; 7 — личинки майского жука; 8 — гусеницы и бабочки соснового шелкопряда; 9 — поникшие молодые побеги сосны, корни которой повреждены личинками майского жука; 10 — сосна, поврежденная паразитным грибом — сосновым вертуном; 11 — сосновая губка; 12 — опенки; 13 — корневая губка.



Ходы, проделанные личинкой малого лесного садовника под корой сосны.

природных условий, заставляют их питаться растительной пищей — тканями деревьев и кустарников. К сожалению, кроме этих природных, можно сказать невольных вредителей, опаснейшим врагом леса и насаждений часто бывает сам человек.

Отдельные граждане нередко забывают о своей ответственности перед народом, перед будущими поколениями за сохранность леса — ценнейшего природного богатства нашей страны. Находятся люди, которые самовольно и неправильно вырубают лес. При рубке они лес захламляют, а на срубленных и неубранных ветвях поселяются вредные для леса насекомые и грибы. Иные молодые люди вырезают на деревьях имена, обдирают кору или, увлекаясь сбором цветов и плодов, ломают ветви. Особенно страдают от этого городские насаждения, пригородные леса и парки. В парках нередко можно увидеть изуродованные от таких поломок черемуху, рябину, яблоню. В некоторых местах эти прекрасные деревья почти полностью уничтожены.

У леса есть еще один опасный враг — огонь. От лесных пожаров гибнут многие тысячи гектаров превосходного леса. Разные причины могут вызвать лесной пожар: молния, искры от паровоза, самовозгорание слежавшейся кучи сыроватого почвенного покрова, солнечные лучи, упавшие через осколки стекол на сухой мох, и, наконец, неосторожное обращение с огнем — брошенный непотушенным костер, папироса, спички. Около 30% от общего числа лесных пожаров возникает от небрежного обращения людей с огнем. Недаром говорят: «Из одного дерева можно сделать миллион спичек, а одной спичкой — сжечь миллион деревьев».

После Октябрьской революции Советское правительство обратилось с призывом ко всем гражданам СССР беречь леса и всеми мерами охранять народные лесные богатства. В 1923 г. был установлен День леса. Горячо отозвались на этот призыв учащиеся. Тысячи гектаров нового леса и зеленых насаждений в разных районах Советского Союза были созданы в Дни леса руками молодежи.

На XIII съезде ВЛКСМ 18 апреля 1958 г. в речи Н. С. Хрущева снова прозвучал призыв о защите леса и насаждений: «Как бы, к примеру, могло двинуться вперед благоустройство городов, рабочих поселков, деревень, если бы комсомол совместно с Советами по-настоящему взялся за это дело. Наводить чистоту и порядок на улицах и во дворах, где играют наши дети, озеленять улицы и дороги, разбивать новые парки, охранять леса и реки от браконьеров и нерадивых хозяйственников — какие это интересные и нужные народу занятия!»

Долг каждого комсомольца и пионера, каждого советского школьника — охранять нашего «зеленого друга» — лес. Надо останавливать всякого, кто вредит лесу и зеленым насаждениям, небрежно обращается в лесу с огнем, портит деревья, разоряет гнезда, ловит полезных птиц. Надо быть настоящими, активными друзьями леса.

ОХРАНА РАСТЕНИЙ В ЗАПОВЕДНИКАХ

Богат и разнообразен растительный мир в СССР. Сотни различных видов растений встречаются в холодной тундре, в непроходимых таежных лесах, в обширных степях и знойных пустынях. Много растений взято человеком из богатой кладовой природы и используется им в сельском хозяйстве и промышленности. Но еще очень и очень много растений не изучено, а некоторые вообще неизвестны и ждут исследователя.

Народное хозяйство беспрерывно развивается. В нашей стране осваиваются все новые и новые районы, поэтому возникла необходимость сохранить хотя бы отдельные участки с девственной природой (заповедники), не тронутой деятельностью человека. Такие участки выделены почти в каждой географической зоне СССР. В этих заповедниках наряду с животными (см. ст. «Охрана животных в заповедниках») охраняется и изучается также растительный мир. Здесь идет большая научная работа. Биологи изучают отдельные растения и

естественные растительные сообщества. Круглый год ведут наблюдения фенологи.

За полярным кругом, на островах Белого моря, расположен Кандалакшский заповедник. Здесь можно встретить участки, сплошь заросшие ягодами: морошкой, голубикой, черникой, вороникой. Есть здесь хвойные леса и заросли стелющихся по камням полярных березок. В таком березовом лесу растут и грибы, причем они вырастают выше карликовых деревьев. На лесных болотах, между красными россыпями клюквы, притаились насекомоядные растения — росянка и жирянка. Среди гранитных скал розовеют подушки смолевки, белеют камнеломки. На морском берегу в часы отлива из-под воды показываются камни, обросшие водорослями. Тут и бурые фукусы, лопающиеся под ногами, и широкие ленты ламинарии — морской капусты. На берегу растут своеобразные, мясистые солеросы и сиреневые астры. В большие приливы их заросли заливает море, и они просвечивают сквозь зеленоватую воду, как сказочные подводные лужайки.

В умеренном климате, в средней полосе СССР, под Курском, раскинулись степи Центрально-Черноземного заповедника. С ранней весны до середины лета они похожи на пестрый цветущий ковер (см. ст. «В степи»).

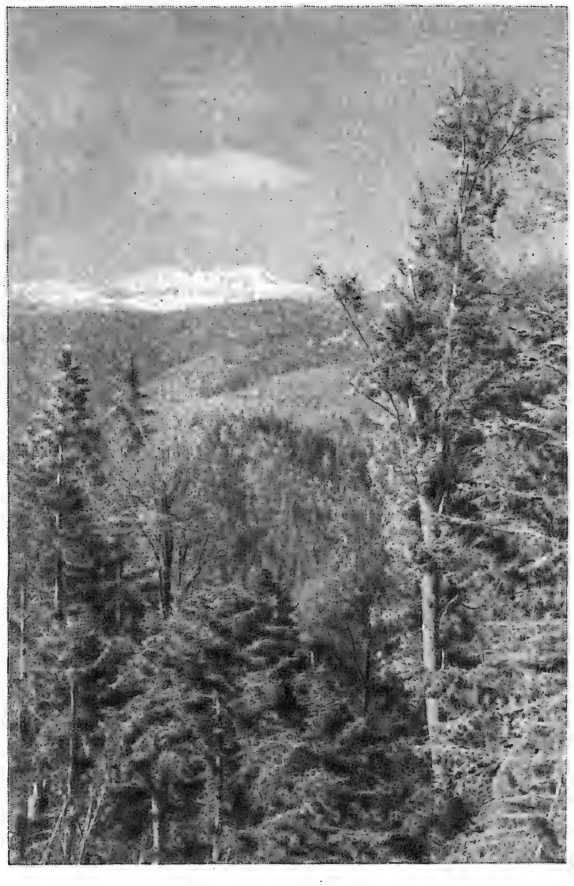
В жарких песках пустыни Каракумы затерялся Репетекский заповедник — типичный участок бугристых песчаных пустынь с резко континентальным климатом. Бывают годы, когда здесь с мая до ноября не выпадает ни одного дождя. Куда ни кинь взгляд, везде расстилаются однообразные пески и на них сухие заросли саксаула. Но ранней весной пустыня преображается: расцветают сине-голубой астрагал, сиреневая малькольмия, красный мак, ярко-желтый крестовник. Издали привлекают внимание темно-фиолетовые гроздья душистых цветков песчаной акации. Все эти растения приспособились к жизни в пустыне. Семена растений пустыни покрыты волосками, выростами или имеют форму пропеллера, и ветер переносит их на значительные расстояния. Значительная часть растительности в пустыне — эфемеры, т. е. растения, успевающие за короткий срок — весной или осенью — отцвести и принести плоды.

Мурманская область. Полярно-альпийский ботанический сад в г. Кировске.

В Репетекском заповеднике ведется большая научная работа. Ботаники изучают растения, закрепляющие песок и останавливающие наступление пустыни на плодородные земли.

В Советском Союзе создано несколько горных заповедников. Горные леса имеют большое

Азербайджанская ССР. Закатальский заповедник. Вид на заповедные горы.



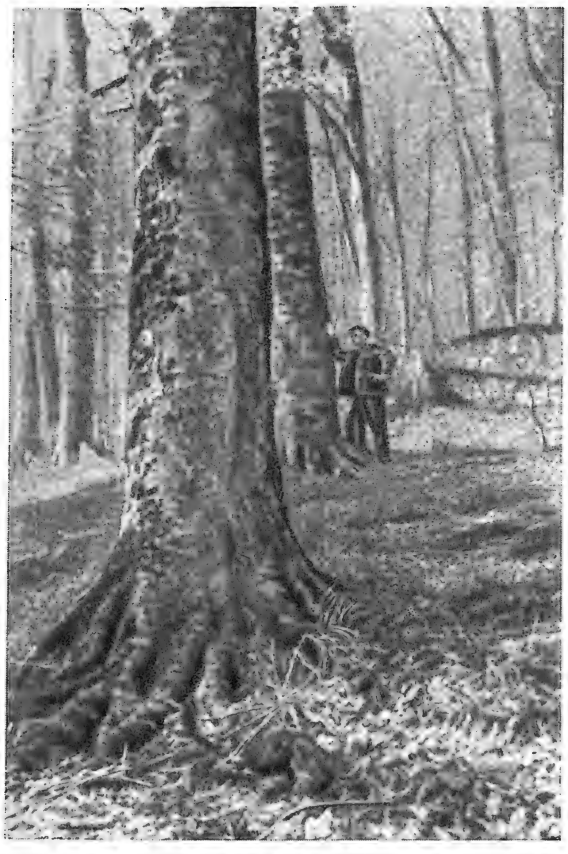
Кавказский заповедник.

значение для хозяйства. Они регулируют течение горных рек, предохраняют их от обмеления, предупреждают эрозию горной почвы, т. е. размыв и снос ее водой, и оказывают влияние на климат. Растительные сообщества на разных горах различны. В Крымском заповеднике растут сосновые, буковые и дубовые леса, встречаются там и безлесные степные плато — яйлы. Наиболее крупный в СССР горный заповедник — Кавказский. Он расположен на западных склонах и на снежных вершинах Главного Кавказского хребта. Растительность в нем весьма разнообразна. Бóльшая его часть покрыта девственным лесом, состоящим из кавказской пихты, восточного бука, граба и восточной ели. Есть в нем заросли рододендронов, субальпийские и альпийские луга.

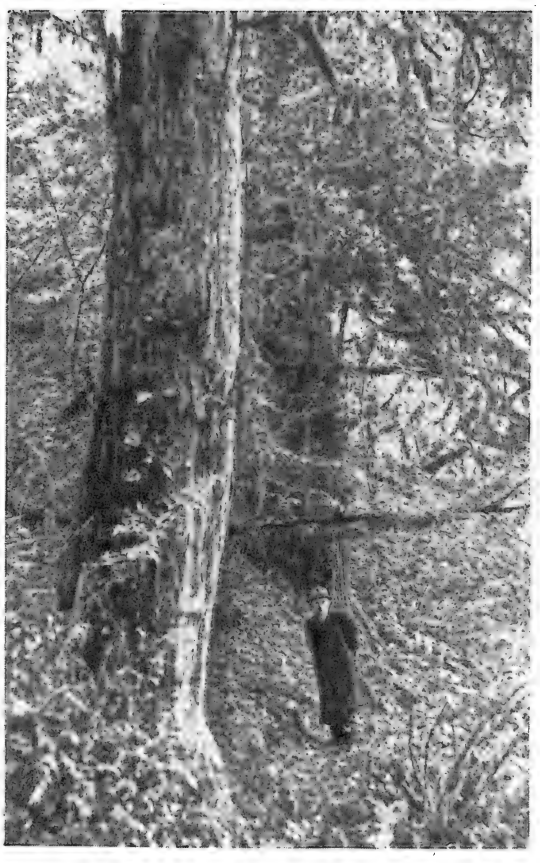
Типичная природа гор Средней Азии представлена в заповеднике Аксу-Джабаглы. Ниже зоны ледников, в которых берут начало бурные реки, расположен холодный альпийский пояс со скудной травянистой растительностью. Он переходит в субальпийские и высокогорные типчаковые степи. Стланниковый можжевельник сменяется можжевёловым кустарником и, наконец, можжевёловыми (арчевыми) лесами с деревьями высотой до 10 *м*. Большая площадь в этом заповеднике занята яблоневыми лесами. Ниже высоты 1500 *м* над уровнем моря тянутся низкогорные степи. Своеобразна растительность узких долин горных рек: пышные ивы, тополь, береза, облепиха.

Пицундские сосны на черноморском побережье Кавказа.

В заповедниках сохраняется не только растительность, типичная для определенной географической зоны. Некоторые заповедники созданы для охраны необычных растительных сообществ или редких и ценных видов растений. В Астраханском заповеднике охраняется каспийский лотос. На территории нашей страны он растет лишь в низовьях Волги, Кубани, Куры и изредка встречается на Дальнем Востоке. Его листья покрыты сероватым восковым налетом и не смачиваются водой. Они очень крупны — от 50 до 85 *см* в поперечнике. Цветки у лотоса тоже крупные и достигают в поперечнике четверти метра. В



Закатальский заповедник. Буковый лес.



Тисс.

момент распускания цветки лотоса ярко-розовые, но постепенно они бледнеют, и на цветущих зарослях можно увидеть целую гамму оттенков розового цвета.

В Крымском и Кавказском заповедниках сохранилось небольшое количество вечнозеленого хвойного дерева — тисса. У отдельных его экземпляров почтенный возраст — 1500 лет. Диаметр ствола у такого дерева достигает полутора метров. Но этот возраст для тисса далеко не предельный, он может жить 3—4 тыс. лет. Древесина тисса плотная, тяжелая, с красивым желтоватым или буро-красным рисунком волокон. Она высоко ценится в промышленности и известна под названием красного дерева. Тисс очень устойчив против заболеваний, недаром в народе его называют негной-деревом.

В Кавказском заповеднике охраняются два редких вида средиземноморской сосны — пицундская и эльдарская. Оба вида сосны отличаются засухоустойчивостью и неприхотливы к почве.

На Оке, неподалеку от Серпухова, расположен Приокско-Террасный заповедник. Это — своеобразный растительный музей. Природа собрала здесь около 70% видов растений, встречающихся во всей Московской области. Среди песчаных холмов, заросших столетним сосновым бором, встречаются участки с южной степной растительностью и тут же сумрачный ельник с северными мхами и черникой или сфагновое болотце с клюквой и росянкой.

На Средне-Русской возвышенности встречаются горные альпийские растения, например низкие подушки проломника мохнатого или невысокая крупка горная с шапкой белых цветков. Они сохранились здесь с тех давних времен, когда на месте теперешних равнин возвышались горы. Такие растения называются реликтовыми, а ботаники прозвали их образно «живыми ископаемыми».

В Воронежской области на берегах Дона расположен заповедник Галичья гора.

Челябинская область. Ильменский заповедник.

В нем встречается около 600 видов растений, и среди них 40 реликтовых. Заповедник создан для сохранения и исследования участков дикой природы. Его флора исключительно богата. Редчайшие растения на Галичьей горе сохранились, возможно, от третичной, ледниковой и более ранних эпох. Этот заповедник — ценнейший документ истории природы Средне-Русской возвышенности. Высокие известняковые обрывы на берегу Дона все лето покрыты фиолетовым астрагалом, голубым многолетним льном, желтым донником, белоснежной альпийской гречихой, ажурным беловатым качимом, темно-синей живокостью. Склоны некоторых обрывов сплошь розовеют от цветущего дикого миндаля. В заповеднике изучаются дикорастущие лекарственные, декоративные, кормовые и технические растения.

Среди равнин Причерноморья слегка возвышается «горная страна» с небольшими горами, маленькими ущельями, перевалами, причудливо выветренными скалами. Много легенд связано с этим местом, в народе его называют «Каменными могилами». Так же называется там и заповедник. Растительность в нем своеобразна. Большинство растений этого заповедника не встречается в округе, их можно увидеть только там, на сравнительно небольшой площади. Некоторые из этих растений можно найти, кроме того, за сотни километров оттуда — в горах Кавказа и Западной Европы. В этом заповеднике особенно интересны папоротники, ютящиеся в расщелинах скал.

На Дальнем Востоке, на берегу Амурского залива, расположен заповедник Кедровая падь. Его территория не испытывала в ледниковый период оледенения и сохранила древнюю, третичную растительность. Леса из корейского кедра, белокорой пихты, монгольского дуба трудно проходимы. Стволы деревьев опутаны лианами — актинидией, амурским виноградом, лимонником.

В Кедровой пади можно встретить железную березу, названную так за исключительную прочность древесины. В глухих горных лесах заповедника, среди зарослей папоротников и кустарников, куда не проникают лучи солнца, встречается невзрачное невысокое растение с мелкими цветами и красными плодами — знаменитый женьшень, высоко ценимый в медицине.

Заповедники есть не только в СССР. Они существуют по всему земному шару. Богатая растительность тропического пояса охраняется и изучается в заповедниках Африки, Индии, Южной Америки. На о-ве Капити, расположенном в проливе Кука, заповедник предназначен для изучения своеобразного растительного мира Новой Зеландии. В Калифорнии, на склонах хребта Сьерра-Невада, есть несколько заповедников, называемых в Америке «национальными парками». В одном из них — Йосемитском национальном парке — растут редкие и ценные деревья: желтая сосна, белая пихта и ладанный кедр. Но самое замечательное дерево в этом заповеднике — гигантская секвойя, или мамонтово дерево. Возраст отдельных

Таблица к статье «Грибы».

Съедобные грибы хвойного леса: *1* — белый гриб, или боровик; *2* — маслёнок; *3* — рыжик; *4* — строчок; *5* — сморчок. Съедобные грибы лиственного леса: *6* — опята осенние; *7* — подберезовик; *8* — опята летние; *9* — груздь; *10* — вырытый и сорванный трюфель.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

ЯДОВИТЫЕ ГРИБЫ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

экземпляров секвойи — около 6000 лет, их высота доходит до 150 *м* при диаметре у земли в 15 *м*.

Растительные заповедники имеют очень большое научное значение. В них изучаются происхождение растительности и образование почв. Среди растительности заповедников очень много ценных растений — кормовых, лекарственных, красильных, ароматических. Многие из этих растений уже введены или вводятся в культуру, другие ожидают своей очереди. Особенно много в заповедниках растений с красивыми цветами. Эти растения со временем, конечно, станут культурными и украсят наши города и поселки.

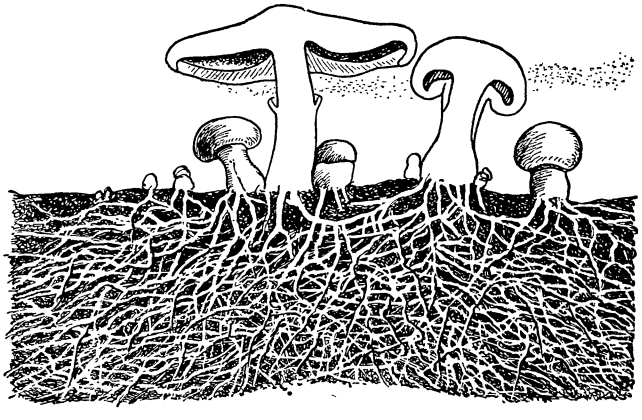
Значение заповедников — не только практическое и научное. Здесь советские люди могут познакомиться со многими прекрасными ландшафтами нашей страны, о которых так много сложено песен и написано прекрасных картин великими русскими художниками.

ГРИБЫ

Сбор грибов начинается ранней весной. Первыми появляются из-под земли сморчки, с середины июня — подберезовики, а за ними — сыроежки. Потом вырастают маслята, с июля — подосиновики. Белый гриб появляется во второй половине июля. Немного раньше показывается ядовитый красный мухомор, который как бы сигнализирует, что скоро будут белые грибы, а за ними рыжики. Самые поздние грибы — осенние опята.

Под тем местом, где мы сорвем гриб, рыхлую лесную почву пронизывает масса тонких, еле заметных переплетающихся между собой нитей. Это и есть основная часть гриба — г р и б н и ц а, или м и ц е л и й. Грибница живет в почве долго, она переносит здесь и засуху и холодное время года. При неблагоприятных условиях мицелий прекращает рост и цепенеет, а улучшаются условия — он снова начинает расти. Когда влаги и тепла достаточно, под поверхностью почвы образуются из грибницы плотные п л о д о в ы е т е л а, несущие споры. Их-то мы и называем обычно грибами. Среди грибов встречаются несъедобные. Они несъедобны потому, что грубы, жестки, вроде трутовиков, растущих на деревьях, или ядовиты.

Грибы обычно состоят из пенька и шляпки. На нижней стороне шляпки расположены либо пластинки, идущие радиально от пенька, либо мельчайшие трубочки, собранные в виде губки. И на пластинках и в трубочках образуется множество мелких клеточек — с п о р. Когда спора попадает в подходящие условия, из нее вырастает новая грибница. Положите на сутки шляпку зрелого гриба нижней стороной на черную бумагу. За это время высыплется столько спор, что на бумаге образуется отпечаток нижней стороны шляпки. У некоторых грибов споры развиваются внутри плодового тела, например у дождевика. В ранней стадии развития этот



Грибы, которые мы собираем в лесу, — лишь плодовые тела растения. Само же растение — грибница, или мицелий,— находится под землей.

гриб съедобен и представляет собой плотный шар с белой мякотью, а потом он превращается в мешок, наполненный черной пылью — спорами гриба. Так же образуются споры и у трюфелей. У сморчков споры лежат в углублениях на верхней поверхности шляпки.

Таблица к статье «Грибы».

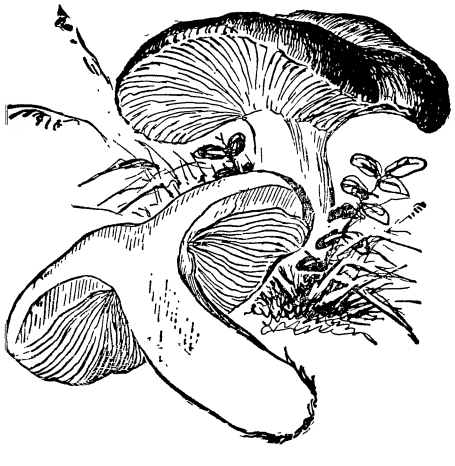
Съедобные полевые грибы: *1* — шампиньон; *2* — дождевик, или «дедушкин табак». Съедобные грибы смешанного леса: *3* — подосиновик; *4* — сыроежка зеленая; *5* — сыроежка красная; *6* — лисички; *7* —волнушки. Ядовитые грибы: *8* — бледная поганка; *9* — ложные опята; *10* —красный мухомор; *11* — пантерный мухомор.

Чтобы грибница могла дать новые плоды, грибы надо не вырывать с корнем, а срезать ножом.

Грибы можно встретить всюду: на позеленевшей горбушке хлеба (плесень), на балках и стропилах подвалов (домовый гриб), на деревьях (трутовик) и т. д. К грибам относятся известные всем дрожжи (см. ст. «Микробы»). Ботаники насчитывают около 70 тыс. видов грибов. Но здесь будут описаны только некоторые грибы, встречающиеся в лесах.

Грибы — растения. Но они не нуждаются в солнечном свете. Зеленому растению свет нужен для усвоения углекислого газа из воздуха (см. ст. «Как живет растение»). У гриба нет зеленых хлорофилловых зерен, и он не может создавать органические вещества — сахар и крахмал — из углекислого газа и воды. Гриб получает готовые органические вещества от других растений или усваивает из почвы продукты разложения лесной подстилки: опавших листьев, хвои, плодов, отмерших ветвей, корней и пней.

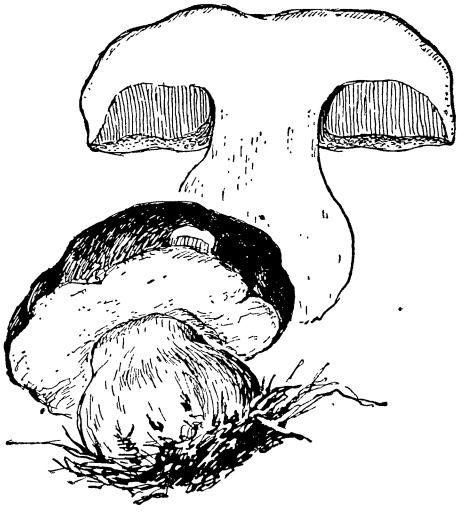
Большинство наших съедобных грибов живет в симбиозе с корнями определенных лесных деревьев (см. ст. «Симбиоз в растительном мире»). Такие грибы и деревья взаимно полезны друг другу. Грибница живет на древесных корнях и берет из них некоторое количество питательных веществ (углеводов), образованных деревом из углекислоты и воды в процессе фотосинтеза. Но основная пища грибницы — перегной, который она перерабатывает в более простые вещества. Дерево же не может питаться непосредственно перегноем и берет от грибницы продукты переработки перегноя.



Пластинчатый гриб.

Некоторые грибы, например опята, ничего не дают дереву и лишь кормятся за счет живых деревьев или гниющих древесных пней. Другие же — шампиньоны и сморчки — питаются только перегноем почвы и совсем не связаны с лесными деревьями. Грибы, питающиеся только перегноем, растут и вне леса. Шампиньоны можно выращивать в теплых подвалах на навозном перегное и получать урожай круглый год.

Но лес — наиболее удобное место для развития грибов. В верхних слоях лесной почвы много органических веществ. Опавшие листья, хвоя, ветки лежат рыхлой массой, через которую легко проходит воздух, необходимый грибнице для дыхания. Под кроной дерева обычно есть тень и всегда более влажно, чем на открытом месте. Лучи солнца не высушивают грибницу и плодовые тела.



Губчатый гриб.

Большинство съедобных грибов заканчивает развитие над поверхностью почвы. Но шампиньоны, например, приходится иногда выкапывать из-под бугорка земли, а трюфели растут на глубине 6—8 *см*. Чтобы отыскать трюфели, обычно пользуются специально дрессированными собаками или свиньями. Животное чувствует ароматный запах грибов и начинает рыть землю. Вслед за ним подходит человек и лопатой выкапывает трюфель.

Наиболее ценный из распространенных у нас грибов — белый. Хороши, но менее ценны подберезовик и подосиновик. У всех этих грибов шляпка в ранней стадии развития шаровидная, а позже принимает форму округлой подушки. Нижняя сторона шляпки состоит из прямых трубочек, в которых созревают споры.

Белый гриб, или боровик, может жить в симбиозе с сосной, елью, березой, дубом и потому растет в хвойных и смешанных лесах. В сосновых борах его шляпка темно-коричневая, а в березовых и еловых лесах — желто-бурая или серо-коричневая. Нижняя сторона шляпки у молодого гриба почти белая, у старого — желтовато-зеленая. Пенек гриба цилиндрический с утолщением внизу.

У подберезовика шляпка обычно беловато-серая или коричневато-серая, но в зависимости от почвы может быть совсем белой (на болоте) и темно-коричневой. Снизу шляпка у молодого гриба белая, у старого — серая с коричневыми пятнами; пенек цилиндрический, слабо утолщенный книзу.

Шляпка подосиновика красная или оранжевая, а снизу беловато-серая; пенек серый, книзу утолщен. На свежем изломе гриб покрывается темным, синеватым налетом. Сами названия подберезовика и подосиновика говорят, под какими деревьями их надо искать.

Ценными грибами считаются маслята — растущие группами под соснами и елями и реже под другими деревьями. Шляпка маслёнка имеет форму округлой подушки и слегка заострена в центре. Сверху она желтовато-коричневая, в сырую погоду покрыта слоем слизи, в сухую — блестит. Снизу шляпка светло-желтая.

Все эти четыре гриба можно варить, жарить, мариновать, сушить.

Из съедобных грибов с пластинками на нижней стороне особенно ценны груздь, рыжик и шампиньон.

Груздь растет в сосновых и лиственных лесах. Он весь белый. Шляпка его имеет форму воронки с краями, завернутыми вниз. С краев шляпки свисает бахрома. Грузди хороши в соленом виде. Но в них есть горький млечный сок, видимый при разломе гриба. Поэтому перед засолом грузди обычно вымачиваются.

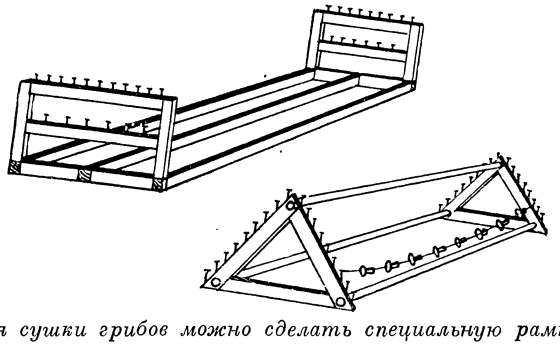
Рыжик встречается под сосной, лиственницей и в темных еловых лесах. У молодого гриба шляпка слегка выпуклая, у старого — принимает форму воронки; сверху она ярко-оранжевая (в бору) или синевато-зеленая (под елью), снизу — оранжевая с зелеными пятнами. При разломе гриба выделяется сок оранжевого цвета. Рыжики солят, маринуют и жарят.

Шампиньон, или печерица, встречается в степи, на лугах, около жилья и в лесах черноземной зоны. Шампиньон разводится в искусственных условиях. В теплицах снимают урожай даже зимой. Культура шампиньона распространена во многих странах, особенно во Франции. Шляпка шампиньона — белая, у молодого гриба почти шаровидная, у зрелого — плоскоокруглая. Едят этот гриб чаще жареным, но можно его и мариновать.

Дождевик. Внешний вид гриба и его разрез.

Шампиньон легко спутать с очень ядовитой бледной поганкой. Она отличается от шампиньона влагалищем у основания ножки и окраской пластинок на нижней стороне шляпки. У бледной поганки они белые, у шампиньона — вначале бледно-розовые, затем темнеют и становятся под конец темно-коричневыми.

Осенью на пнях и на поваленных древесных стволах растут группами мелкие пластинчатые грибы — осенние опята. Обилие опят обычно связано с тем, что в лесу много больных деревьев или гниющих древесных остатков. Шляпка опёнка желтая или желтовато-серая, как бы присыпанная сверху молотыми сухариками; пластинки у молодого гриба беловатые, у зрелого — коричневые. Ножка — тонкая, длинная, коричневая. Опёнок — паразит. Он питается органическими веществами, накопленными в древесине пня, а иногда поселяется на выступающих над поверхностью почвы корнях живого дерева, разрушая их. Опята можно варить, жарить, сушить и мариновать. Летний опёнок отличается от осеннего ржаво-бурой окраской пластинок и тем, что он живет на пнях лишь лиственных деревьев



Для сушки грибов можно сделать специальную рамку.

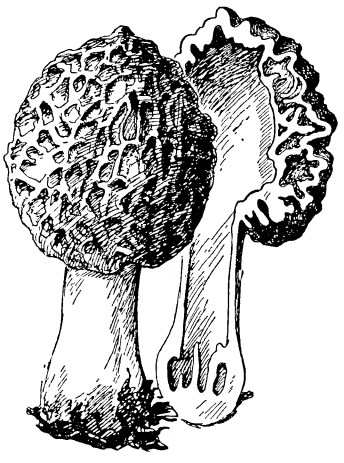
и растет с весны и до поздней осени. Употребляется в пищу так же, как и осенний. На съедобные виды опят похож ложный опёнок. Это — ядовитый гриб. Отличить его можно по желтовато-зеленой окраске пластинок, находящихся на внутренней стороне шляпки.

Ранней весной, едва сойдет снег, в лесах, парках и в степи вырастают различные виды сморчковых грибов: сморчки — со светло-коричневой ячеистой конической шляпкой на

Трюфели.

короткой ножке, шапочки — со светло-коричневой шляпкой в виде усеченного конуса, висящего на длинной полой ножке, и строчки — с мозговидноизвилистой темно-коричневой шляпкой на короткой толстой полой ножке. Все эти три гриба съедобны. Но в них есть ядовитые вещества, которые растворяются в кипятке. Поэтому перед употреблением в пищу грибы эти надо мелко изрезать и прокипятить, а отвар вылить: он ядовит.

Трюфели растут в буковых и дубовых лесах Западной Европы. У них не всегда определенная, но более или менее шаровидная форма и почти черная мякоть. В нашей стране они встречаются в западных, юго-западных и центральных областях Европейской части СССР. Установить место их произрастания и организовать их сбор — интересное занятие для юннатов. Трюфели высоко ценятся в западноевропейской кулинарии, особенно во Франции.



Весенний гриб сморчок.

К безусловно съедобным грибам, растущим в наших лесах, относятся лисички, волнушки, зеленые, розовые и красные сыроежки.

Надо сказать, что некоторые грибы, считающиеся несъедобными в одних странах и местах, в других собирают и употребляют в пищу. Но многие из таких грибов требуют предварительной обработки — вымачивания в соленой воде, кипячения. Поэтому, если неизвестно, съедобен гриб или нет, лучше его и не класть в корзину. Кроме бледной поганки и ложного опёнка, безусловно ядовиты известные всем красные и серые мухоморы. Из красных мухоморов приготовляют отвар, которым травят мух. Не надо забывать, что даже самый лучший и безусловно съедобный гриб, если он начал гнить на корню или долго лежал после сбора без обработки, может стать ядовитым: в нем образуются продукты разложения, которыми можно отравиться.

Собирать грибы рекомендуется ранним утром. Грибы надо не вырывать, а срезать ножом, чтобы сохранить грибницу, от которой грибы размножаются. Корзина грибника должна быть твердой, чтобы грибы не ломались.

Культурные растения

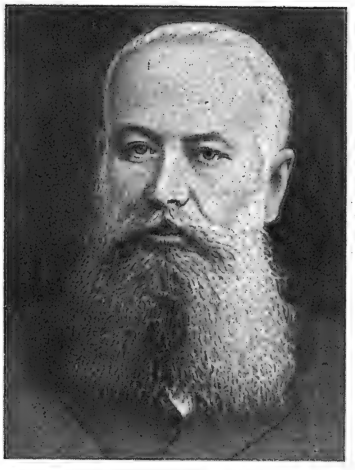
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЕГО СИСТЕМЫ

Земледелие зародилось за много тысяч лет до нашей эры. История земледелия неразрывно связана с историей развития человеческого общества. Первоначально у всех древних народов основным способом добычи пищи была охота. Наши предки добывали пищу, не только охотясь, но и собирая плоды, семена, корни и луковицы диких растений. Все это давало им дополнительную пищу, а при неудачной охоте «собирательство» становилось единственным источником существования. Благополучие и жизнь людей зависели от капризов природы. Чтобы не умереть от голода, люди должны были упорно трудиться. Постепенно человек научился не только разыскивать полезные дикие растения, но и возделывать некоторые из них вблизи своего становища. Для обработки почвы первые земледельцы пользовались той же заостренной палкой, которой выкапывали из земли корни, корневища, клубни и луковицы диких растений. Орудия обработки почвы постепенно совершенствовались и приняли форму современной мотыги.

Первичное земледелие возникло в горах субтропического пояса. Сначала отдельные очаги земледельческой культуры были совершенно изолированы друг от друга. Но постепенно между ними устанавливались связи и торговые сношения. Это способствовало обмену земледельческим опытом и распространению

культурных растений. Затем земледелие распространилось в долинах таких, например, рек, как Нил, Тигр, Евфрат. Так как климат в этих местах был сухим и жарким, земледелие основывалось на искусственном орошении.

По нашим представлениям, земледелие обязательно должно быть связано с оседлым образом жизни. Но в древности кочевник, становясь земледельцем, не сразу оставлял свои прежние занятия. Земледелие долго существовало рядом с охотой, рыбной ловлей и кочевым скотоводством. К современному состоянию земледелие пришло через серию сменявших друг друга земледельческих систем. Таких систем было несколько: 1) огневая, 2) залежная, 3) переложная, 4) паровая, 5) плодосменная, 6) травопольная.



Василий Васильевич Докучаев (1846 — 1903) — знаменитый русский ученый, один из основоположников современного почвоведения. Первым поставил вопрос о полезащитных лесных насаждениях.

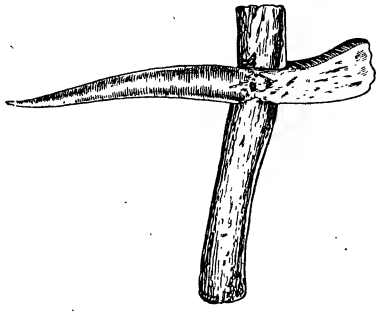
В отдельные исторические периоды параллельно существовали в разных географических зонах две и даже несколько систем земледелия. Например, одновременно с огневой системой в лесной зоне существовала залежная в степях.

Огневая система земледелия. В районах, сплошь покрытых лесами, земельные участки под посевы приходилось отвоевывать у леса. Деревья на выбранном для освоения участке вырубали, а ветви тут же сжигали. На очищенной таким способом поляне высевали хлеба или лён, заделывая семена специальной бороной, сделанной из ели с длинными упругими сучьями. Такие участки использовались под посевы несколько лет, а когда почва истощалась, они забрасывались.

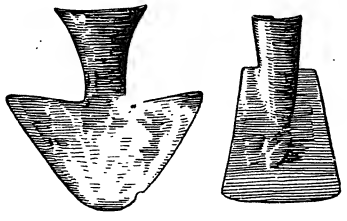
На основании исторических документов можно заключить, что огневая система земледелия господствовала в Древней Руси, центральная часть которой была сплошь покрыта лесами. В северных губерниях России она сохранилась вплоть до Октябрьской революции.

Огневая система земледелия широко применялась и в других странах, особенно в Америке при ее колонизации. Там она приняла такие размеры, что в 1788 г. правительство США было вынуждено строго запретить пожог лесов. В Америке огневое земледелие было очень распространено и в степной зоне — в прериях. Весной, как только подсыхала прошлогодняя трава, степь поджигали. Выжженные участки засевали хлебами или другими культурными растениями.

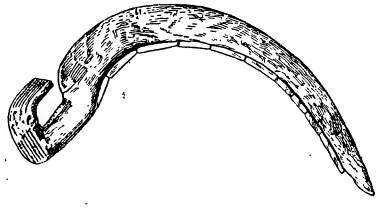
Огневая система земледелия привлекала земледельцев рядом преимуществ: земля после пожога леса не нуждается в удобрении; в первые годы выжженные участки приносят хорошие урожаи; для посева на них требуется меньше семян; растения быстрее созревают. Но все эти выгоды ничтожны по сравнению с тем вредом, который приносит длительное применение огневой системы. Такой способ земледелия приводил к бессистемному



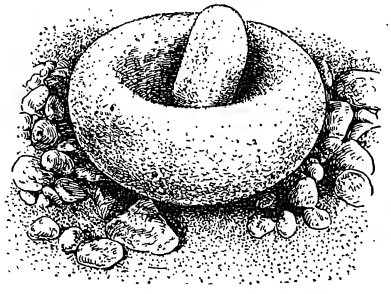
Кирка для разбивания комков земли, сделанная из рога, насаженного на деревянную рукоять. Неолитическая культура свайных построек (Швейцария).



Бронзовые мотыги с о-вов Бали и Сулавеси (Целебес).



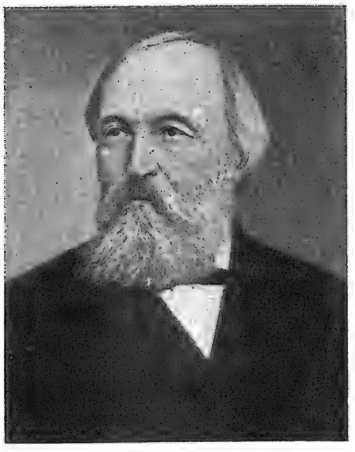
Деревянный серп с кремнёвым лезвием, найденный в одной из древнейших гробниц Египта.



Каменная зернотерка с о-ва Ява.

истреблению лесов, быстрому истощению почвы и снижению урожаев.

В степях огневая система особенно сильно истощала землю, так как при этом выгорал веками накопленный перегной и оставались лишь песок и глина. Образовавшийся пепел давал богатый урожай только в первые годы, а затем участок забрасывался на многие десятилетия. Известный немецкий ученый XIX в. Ю. Либих так писал о применении этой хищнической системы земледелия в Америке: «Не успело одно поколение смениться другим, как богатые нивы превратились в бесплодные пустыни и во многих округах дошли до такого состояния, что даже по прошествии целого столетия, в продолжение которого они оставались в залежи, разведение на них колосовых растений не приносит более стоящих урожаев».



Александр Васильевич Советов (1826—1901) первый в России дал ясное представление о различии главнейших систем земледелия. В книге «О системах земледелия», вышедшей в 1867 г., он доказал, что любая система земледелия возникает при определенных экономических условиях.

Исследуя земледелие в царской России, выдающийся русский ученый А. В. Советов пришел к выводу, что огневая система не оправдывает себя даже при очень небольшой плотности населения и изобилии плодородных земель.

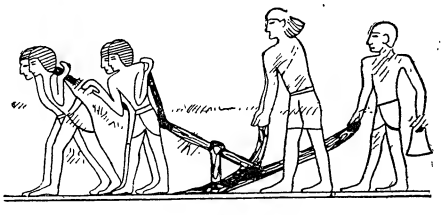
В дореволюционной России, богатой плодородными землями, крестьянство часто страдало от голода. Так, с XII по XX в. на каждое столетие приходилось в среднем восемь голодных, т. е. неурожайных, годов, хотя плотность населения в России, по сравнению с другими странами, была очень небольшой.

Залежная система земледелия применялась при освоении посевных площадей в степной зоне. Она так же примитивна, как и огневая система. При залежной системе распахивали и засевали те участки степи, которые при жизни данного поколения для этого не использовались. С распаханного участка снимали урожаи 7—10 лет, а когда почва истощалась, начинали осваивать новые участки.

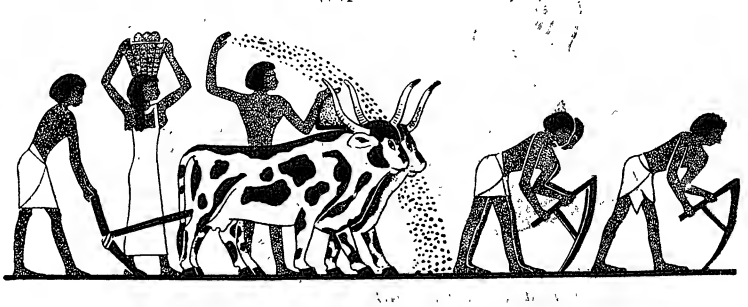
Пока население в степях было малочисленным, а пространства неосвоенной земли — неограниченными, такая система вполне удовлетворяла земледельцев. Но проходили века, население степной зоны увеличивалось, а количество целины сокращалось. Наступило время, когда земледельцам пришлось перейти к распашке ранее заброшенных участков.

После прекращения посевов на истощенном залежном участке его почва претерпевает ряд существенных изменений. На следующий год заброшенное поле зарастает сплошным покровом сорных растений — бурьяном. Такой участок называли бурьяновым перелогом, и использовался он как пастбище. Во второе лето бурьяновые сорняки уступают место пырею. Бурьяновый перелог превращается в пырейный и из пастбищного угодья становится сенокосным. Через 7—10 лет пырейный перелог сменяется тонконоговым. Тонконоговая растительность — злаки со слабо развитой листовой поверхностью, растущие рыхлыми кустиками,— держится 10—15 лет и уступает место так называемой типцовой растительности. Типцовый перелог превращается в ковыльную степь. Этим завершается полное восстановление плодородия почвы. Весь этот процесс длится 30—40 лет.

Переложная система земледелия. Дальнейшее увеличение населения и сокращение свободных земель заставило земледельцев возвращаться на заброшенные участки не через 30—40 лет, а значительно раньше.



Пахота на людях. Рельеф из гробницы времен XVIII династии (Древний Египет).

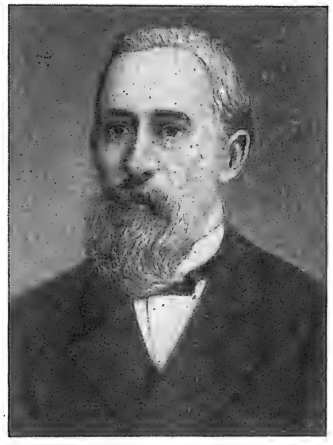


Рыхление почвы и сев в Древнем Египте.

Приходилось обрабатывать типцовые, тонконоговые и даже пырейные перелоги. Такая система земледелия называется переложной.

Перелоги подразделяются на мягкие и твердые. К мягким перелогам относятся пырейные, если они распаханы через 4—5 лет после появления пырея, а к твердым — тонконоговый и типцовый. Твердый перелог становится полноценным не раньше чем через 15—20 лет после того, как участок был заброшен. Он может быть использован под посевы хлебов 6—7 лет. Обработка более ранних перелогов сокращает этот срок.

В дальнейшем время использования перелога сократилось до года или двух лет, а земля «отдыхала» лишь один год. Так переложная система превратилась в обыкновенное трехполье, т. е. в паровую систему земледелия.



Павел Андреевич Костычев (1845—1895) — основоположник биологического направления в почвоведении.

Паровая система земледелия. Первоначальная форма паровой системы имела вид двухпольного хозяйства: одно поле засевали хлебными злаками, другое оставляли под пар. Двухпольное земледелие, известное еще грекам и римлянам, было вытеснено трехпольным, вызванным увеличением плотности населения. При двухполье под хлебами была занята половина земли, а при трехполье — две трети. Более интенсивное использование земли сильнее истощало почву и снижало урожаи. Поэтому земледелец был вынужден периодически удобрять почву и вкладывать больше труда в ее обработку. Так возникло обычное трехполье: первое поле — удобренный навозом пар, второе поле — озимое и третье поле — яровое.

В России паровая система земледелия появилась в начале XVI в. и была вызвана особенностями общественной и экономической жизни Русского государства. Трехпольное ведение хозяйства с удобряемым паровым полем было значительно прогрессивнее всех предыдущих систем земледелия.

Но то, что положительно в одних условиях, может стать отрицательным в других. Так было и с паровой системой земледелия. При трехпольном ведении хозяйства и бессистемной пастьбе скота вырождались луга и пастбища. Кормов стало значительно меньше. Из года в год уменьшалось и количество навоза, вывозимого на поля. В результате обеднения почвы органическими веществами и ее многократной обработки она стала бесструктурной, и это снизило урожаи.

Дождевые и весенние талые воды не впитывались в распыленную почву, а стекали в овраги и балки, производя на своем пути огромные разрушения. Уносимые водой частицы почвы оседали на дно рек. Реки мелели, и это вредило судоходству. В общегосударственном масштабе паровая система земледелия в последний период ее существования приносила колоссальные убытки.

В Западной Европе для борьбы с отрицательными последствиями паровой системы земледелия предлагались различные меры. К ним относится и введение плодосменной системы земледелия.

Плодосменная система земледелия не допускает, чтобы хоть два года подряд на одном и том же поле выращивались однородные растения. Она требует правильного и строгого чередования посевов хлебных злаков, корнеплодов, кор-

Жнец с серпом. Глиняная статуэтка из ханьских погребений, III—I тысячелетия до н. э. (Китай).

Изображение пахоты и сева на чернофигурной вазе, VI в. до н. э. (Древняя Греция).

мовых трав и других культурных растений. При такой системе исключается пар, а травосеяние на полях способствует уничтожению суходольных лугов, пастбища превращаются в пашни. Скот при этих условиях круглый год содержится в стойлах или пасется летом на привязи в полях севооборота. При чередовании различных культур запасы питательных веществ в почве используются более рационально. Одни растения берут из нее больше фосфора и азота (хлебные злаки), другие — калия (корне- и клубнеплоды), третьи не только не истощают, а, наоборот, обогащают почву азотом (бобовые). Кроме того, растения с различной корневой системой поглощают питательные вещества из разных слоев почвы. Все это выгодно отличает плодосменную систему земледелия от паровой, но еще не решает основного — как повысить плодородие почвы и как правильно использовать рельеф земной поверхности. Этот недостаток плодосменной системы устраняется при травопольной системе земледелия.

Василий Робертович Вильямс (1863—1939) — основоположник травопольной системы земледелия и учения о едином почвообразовательном процессе.

Травопольная система земледелия — это научно обоснованная и прошедшая многолетнюю проверку система восстановления плодородия почвы. Она требует обязательного проведения ряда мероприятий:

организации земельной территории и правильного ее использования,

введения полевого и лугового севооборотов,

правильной системы обработки почвы и ее удобрения,

посева чистосортными семенами, рекомендованными для данной почвенно-климатической зоны,

тщательного ухода за посевами,

посадки полезащитных лесных полос,

своевременной уборки урожая без потерь.

Основоположником травопольной системы земледелия был советский ученый В. Р. Вильямс. Согласно его учению, вся территория сельскохозяйственного производства делится на три группы угодий:

1. Водоразделы. Влажность почвы на водоразделах сильно колеблется. Дождевые и талые снеговые воды вымывают и уносят из верхних слоев почвы все вещества, нужные для питания культурных растений. Поэтому водоразделы должны отводиться под леса местного значения.

2. Долины. Почва в долине всегда влажна и богата перегноем. Но полевые культуры страдают на такой почве от избытка влаги, а в южных районах выгорают от излишка минеральных солей. Поэтому долины должны быть использованы под луговые угодья и овощные культуры.

3. Склоны. Влажность почвы на склонах меньше, чем в долинах, и более постоянна, чем на водоразделах. На склонах условия для произрастания полевых культур более благоприятны, чем в долинах и на водоразделах. Поэтому склоны и должны отводиться для возделывания полевых культур.

Такая разбивка почв на три группы несколько условна; в практике сельского хозяйства бывают от нее отклонения. Но в принципе эта схема правильна.

Сельскохозяйственные работы (вспашка, уборка и веяние верна). Стенная роспись пещерного храма периода династии Сун (960—1279. Китай).

На почвах третьей группы организуется при травопольной системе земледелия правильный полевой севооборот. Под севооборотом вообще понимается ежегодное чередование культур на одном и том же поле. Так, например, при паровой системе господствовал трехпольный севооборот: первый год — пар, второй — рожь, третий — яровая культура, преимущественно овес. При плодосменной системе возделывается большее число культур, поэтому вся пригодная к пахоте земля разбивается не на три, а на большее число полей. Наряду с зерновыми злаками возделываются и технические растения, например лен, сахарная свекла, и высеваются многолетние травы (в северной нечерноземной зоне — клевер с тимофеевкой, в южных, более засушливых районах — люцерна с житняком). Культуры в многопольном севообороте чередуются при плодосменной системе земледелия с учетом биологических особенностей каждого вида возделываемых растений.

Правильный севооборот при травопольной системе земледелия обеспечивает растения питательными веществами в почве.

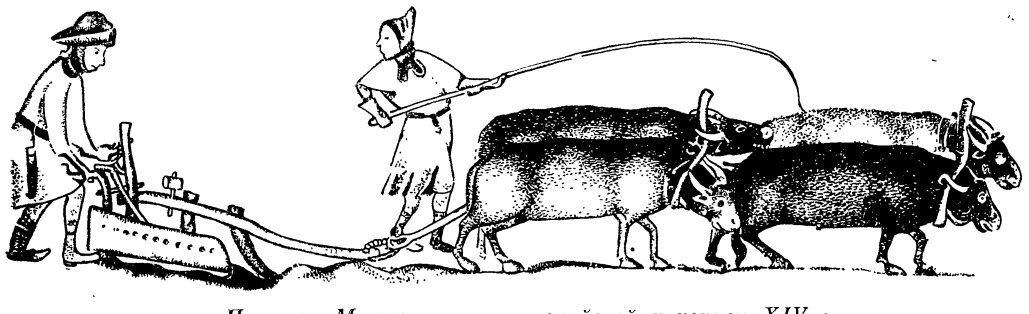
Он дает возможность систематически повышать производительность труда, а следовательно, колхозники в нем материально заинтересованы.

Благоприятных условий для развития всех культурных растений нет ни в одной почвенно-климатической зоне. Хлопок не даст урожая в северной нечерноземной зоне: ему там недоставало бы тепла. А лен-долгунец будет плохо расти в Средней Азии из-за избытка тепла. Наиболее ценная пшеница — твердая яровая — дает наивысший урожай на целинных землях Западной Сибири, Поволжья и Казахстана. А во влажном, теплом климате некоторых районов Украины самый высокий урожай дает мягкая озимая пшеница. Поэтому для травопольного севооборота надо выбирать сорта ведущих продовольственных и технических культур, исходя из конкретных климатических и почвенных условий.

Ведущей сельскохозяйственной культуре надо предоставить наилучшее место в севообороте. Например, лен-долгунец в северной нечерноземной зоне лучше всего сеять по клеверному пласту, т. е. после вспашки клеверного поля. А для хлопчатника в Средней Азии лучший предшественник — люцерна. Если в районе выпадает за год недостаточно атмосферных осадков, а ведущая культура — пшеница, то лучший предшественник для нее — черный пар. Когда же ведущая культура — сахарная свекла, ее нужно сеять по клеверищу, т. е. на следующий год после уборки клевера.

Если в одном и том же хозяйстве одновременно две ведущих культуры — техническая и продовольственная, то обе они должны сеяться после лучших предшественников. В этом случае севооборот составляется из двух ведущих звеньев, а количество полей севооборота соответственно увеличивается. Все второстепенные культуры помещают в севообороте после ведущей, учитывая их экономическую ценность для хозяйства и требования к условиям внешней среды.

Для примера разберем, какой севооборот нужен в северной нечерноземной зоне для района с двумя ведущими культурами. Как правило, в таких районах ведущие культуры — лен и озимая пшеница или лен и рожь. Лен надо сеять по клеверищу, а пшеницу или рожь — по черному или занятому пару. Если, кроме льна, пшеницы или ржи, в этом районе обычные полевые культуры — картофель, кукуруза и овес, то здесь должен быть установлен, как типичный, такой семипольный севооборот: 1) пар, 2) озимая пшеница (или рожь) с подсевом клевера и тимофеевки, 3) трава первого года пользования, 4) трава второго года пользования, 5) лен и кукуруза, 6) картофель, 7) овес. На основании такого типичного севооборота строится конкретный севооборот в каждом хозяйстве этого района.



Пахота. Миниатюра из английской рукописи XIV в.

Агротехническое значение травопольных севооборотов огромно. За два года при мощном развитии злаково-бобовой травосмеси образует-

ся на полях искусственная залежь. Такая же залежь при переложной системе земледелия может образоваться лишь через 15—20 лет. Почва после вспашки травяного поля — структурная: она состоит из мелких не расплывающихся в воде комочков. Атмосферные осадки быстро поглощаются этими комками и уже не испаряются из почвы. Почти вся влага, попадающая в структурную почву, поглощается корнями растений. В промежутках между комками много воздуха, и это способствует развитию в почве полезных микроорганизмов. В результате их жизнедеятельности в почве образуются питательные вещества, необходимые для растения. В структурной почве есть все условия для роста и развития растения; следовательно, и урожаи на ней высокие и устойчивые.

Луговой севооборот в районах с достаточным количеством атмосферных осадков — такая же неотъемлемая часть в травопольной системе земледелия, как и полевой. Он не только восстанавливает плодородие почвы, но и обеспечивает кормами животноводство. Главное место в луговом севообороте принадлежит многолетним травам. В полевом севообороте многолетние травы произрастают на одном поле 2 года, в луговом—6—8 лет. При полевом севообороте на поле высевается травосмесь из двух видов растений в равном количестве: одного злакового и одного бобового (в северной нечерноземной зоне — клевер и тимофеевка, в южных районах — люцерна с житняком). При луговом севообороте высевается сложное сочетание многолетних злаков с примесью не более 10% бобовых.

Обработка и удобрение почвы — важнейшие элементы травопольной системы земледелия. Сразу же после уборки урожая поле подвергается лущению стерни (пожнивных остатков), т. е. обрабатывается дисковой бороной. А когда появляются массовые всходы сорняков, производят глубокую вспашку поля—зяблевую вспашку: поле пашут плугом с предплужниками на глубину не менее 20 *см*. Зяблевая вспашка — основная обработка почвы. К основной обработке относится и подъем травяного пласта. Перед посевом зерновых злаков (как озимых, так и яровых) производят культивацию (т. е. мелкое рыхление) почвы на глубину заделки семян. Если на поле высеваются пропашные культуры (допускающие рыхление в междурядьях — картофель, свекла, кукуруза), то весной зябь перепахивается. Предпосевная обработка почвы необходима для борьбы с сорняками и для подготовки почвы к посеву. Основное удобрение вносят при перепашке парового поля или при зяблевой вспашке.

Терентий Семенович Мальцев предложил безотвальную систему обработки почвы. Она заключается в том, что раз в 5—6 лет поле вспахивают на глубину 40—50 *см*. В остальные годы ее лишь поверхностно рыхлят. Безотвальная обработка почвы дает хорошие результаты на черноземах в засушливых районах Курганской области при отсутствии на полях сорняков (см. ст. «Обработка почвы»).

Большую роль в травопольной системе земледелия играют полезащитные лесные полосы. Их значение было обосновано научно и доказано практически русским ученым-почвоведом Василием Васильевичем Докучаевым.

Полезащитные лесные полосы наряду с лесами местного значения регулируют водный режим почвы, препятствуют ее смыву и размыву, создают благоприятный для растений микроклимат, снижают скорость ветра и т. д.

Хозяйство при травопольной системе нужно вести с учетом местных условий, сообразуясь с биологическими особенностями возделываемых

Сенокос.
Гравюра XVI в.

Сбор урожая картофеля.
Рисунок из книги XVI в.

Вспашка залежи.

растений, отыскивая лучшие способы проведения того или иного мероприятия.

Применять травопольную систему земледелия надо не по шаблону, а творчески, т. е. нельзя считать систему мероприятий, предложенную В. Р. Вильямсом для отдельных, определенных районов, правилом для всех многообразных почвенно-климатических условий. Исходя из общих положений Вильямса, нужно для каждого отдельного случая искать наилучшее сочетание агротехнических мероприятий.

Ни в коем случае нельзя расширять посевы трав за счет сокращения посевов ведущих сельскохозяйственных культур, если это не оправдано повышением плодородия почвы или хозяйственной целесообразностью.

Посевы многолетних трав — один из основных элементов травопольной системы земледелия. Но из практики земледелия хорошо известно, что в засушливых районах СССР многолетние травы без орошения дают очень низкие урожаи. Следовательно, нельзя в этих районах ограничиваться посевами хотя и давно известных, но низкоурожайных трав, а надо искать и вводить другие травы, пригодные для посева в засушливом климате. Тут еще немало предстоит сделать нашим ученым-селекционерам и практикам социалистического земледелия.

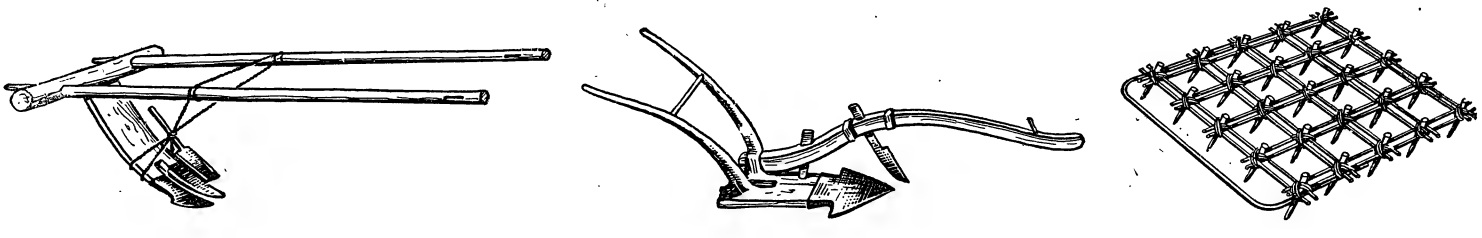
Пока что такие многолетние травы еще не выведены. Поэтому в засушливых районах юга и юго-востока нашей страны целесообразно вводить такие севообороты, в которых наряду с основными зерновыми и техническими культурами сеялись бы однолетние травы и пропашные культуры, в том числе и кукуруза.

Необходимо отметить, что в учении В. Р. Вильямса есть неправильное положение: он рекомендовал во всех без исключения зонах страны сеять по травяному пласту только яровые культуры, и в первую очередь яровую пшеницу. Однако агрономами и практиками сельского хозяйства доказано, что в районах с мягкой зимой и засушливой весной экономически более целесообразно использовать травяной пласт под посев не яровой, а озимой пшеницы.

Рассказывая о залежной системе земледелия, мы уже говорили, что переход на переложную систему был вызван ростом населения и уменьшением площади целинной степи. Но это касается только тех степей, которые были удобны для освоения примитивной техникой в дореволюционной России. В Сибири, Казахстане, на Урале и в Поволжье, в районах, отдаленных от путей сообщения и рек, до самого последнего времени оставались неиспользованными десятки миллионов гектаров целинных земель. Их обработка была не под силу не только разрозненным единоличным хозяйствам, но и колхозам.

Главным препятствием для этого было отсутствие водных источников. Можно было бы, конечно, вырыть колодцы, но грунтовые воды в этих районах расположены на большой глубине, и рытье колодцев обошлось бы для индивидуальных хозяйств слишком дорого. Климат в этих районах резко континентальный, атмосферных осадков выпадает весной и летом мало, и они неравномерны. Сельское хозяйство в таком климате возможно только при исключительно сжатых сроках посева и уборки урожая. А для этого нужно было большое количество сложных сельскохозяйственных машин.

Успешное развитие в нашей стране тяжелой промышленности и сельскохозяйственного ма-



Деревянные соха, плуг и борона XVIII в. (Россия).

шиностроения позволило Коммунистической партии и Советскому правительству решить в государственном масштабе вопрос об освоении неиспользованных целинных и залежных земель. С 1953 г. в Западной Сибири, Казахстане и Поволжье было создано 425 крупных совхозов. За три года, с 1953 по 1956 г., в СССР было освоено 36 млн. *га* целинных и залежных земель. Это позволило собрать в 1958 г. 8,5 млрд. пудов (1360 млн. *ц*) валового урожая зерна — на 69% больше, чем в 1953 г.

Освоение целинных земель продолжается. Они еще есть во многих областях СССР.

Декабрьский (1959) Пленум ЦК КПСС указал на необходимость расширения посевов зерновых культур за счет освоения новых земель, замены малоурожайных культур более урожайными, расширения посевов кукурузы и замены (в увлажненной зоне) чистых паров занятыми.

Уборка зерновых самоходным комбайном.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Основная часть нашего питания — продукты, полученные из зерна: хлеб белый и черный, крупы, макароны, вермишель и т. п. Хлебную пищу дополняют картофель, овощи, мясо, молоко, масло, рыба. Может показаться, что так было всегда.

Между тем в истории человечества было время, когда всех этих вкусных и питательных продуктов не существовало; не было и таких культурных растений, как пшеница, кукуруза или рис.

В каменном веке первобытному человеку приходилось питаться лишь тем, что он находил в окружающей его дикой природе. Пищу первобытным людям давало так называемое «собирательство». Наши предки в поисках пищи бродили целыми днями: собирали плоды диких деревьев, ягоды, зерна диких злаков, выкапывали клубни и луковицы травянистых растений, не брезговали и мелкими животными — мышами, ящерицами, улитками и личинками насекомых. Часть собранного они оставляли в запас. Кроме того, они добывали пищу охотой и рыбной ловлей. Человек уже умел изготовлять из камня примитивные орудия для охоты и защиты от врагов, умел он добывать и огонь.

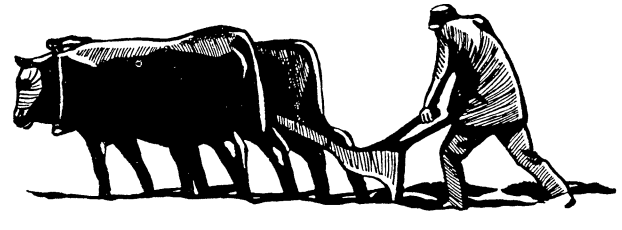
Поиски, сбор и хранение запасов растительной пищи были женской работой, мужчины охотились и ловили рыбу. Некоторые полезные растения женщины оберегали: разрыхляли около них почву, выпалывали соседние растения. Такие приемы ухода за дикими растениями на месте их роста обнаружены, например, у племен Австралии. Эти племена до нашего времени не знали других орудий, кроме каменных.

Переход от собирательства к возделыванию растений был длительным. Ученые-археологи считают, что земледелие существует не менее 10 тыс. лет, а попытки окультурить дикие растения начались 40—50 тыс. лет назад.

Введение диких растений в культуру могло проходить разными путями. Например, семена и косточки плодовых и ягодных растений, прошедшие через кишечник человека, попадали в почву. Мелкие семена из запасов могли быть просыпаны около жилья на землю, содер-

жащую много разложившихся отбросов, и прорастали. Здесь растения развивались иногда значительно лучше, чем в поле или в лесу. Это могло навести наших предков на мысль выращивать растения около жилья, вместо того чтобы искать их по лесам и полям.

Первым орудием для обработки почвы был сучок, заостренный каменным топором, потом — мотыга из лосиного рога, а в дальнейшем — из камня. Так началась эра мотыжного земледелия. У разных народов, в особенности в Африке, мотыга сохранилась до сих пор. Применяется она и у нас при уходе за овощами и картофелем. Переход от мотыжного земледелия к более высокой форме растениеводства — к плужному земледелию стал возможен после того, как человек приручил и одомашнил диких животных, главным образом рогатый скот.



Первобытный человек собирал растения, которые его окружали: на Евразийском материке — одни виды, в Африке — другие, в Америке — третьи, так как состав дикой растительности на разных материках различен. Поэтому в разных странах было окультурено много видов различных растений. Подавляющее большинство их происходит из Европы, Азии или Африки. Из 640 наиболее важных культурных растений всего земного шара на долю этих частей света приходится более $^5/_6$. Причем, около 400 культурных растений дала Южная Азия. Из Африки происходит примерно 50 культурных видов. Северная и Южная Америка — родина более ста культурных растений. В Австралии к моменту ее открытия европейцами культурных растений не было.

Наиболее древние из современных зерновых злаков — пшеница, ячмень, просо, рис и кукуруза. Виды культурной пшеницы происходят, по крайней мере, от трех злаков, дикорастущих в Передней Азии, Северной Африке и Южной Европе. Культура пшеницы существовала уже в эпоху неолита, т. е. в конце каменного века. При раскопках неолитических поселений в Европе нашли семена пшеницы, гороха, чечевицы и бобов. Ячмень стал культурным растением в Малой Азии несколько позже пшеницы. Дикий предок проса точно не установлен. Предполагают, что оно происходит из Восточной Азии. Родина риса — Бирма и Индокитай. Там найдено много диких форм этого растения. Сравнительно поздно, примерно к началу нашей эры, появилась культурная рожь (в Закавказье или в Малой Азии). Овес — тоже молодая культура, но он появился раньше ржи.

Родина кукурузы — Южная Америка. Ее ввели в культуру индейцы горных районов, используя случайные гибриды нескольких диких видов. Из Южной Америки пришел к нам и картофель. Он был выведен в районах Перу и Чили из местных диких видов. Перу и Мексике мы обязаны культурными видами помидоров, стручкового перца, тыквы, фасоли. Центральная Америка дала культуру табака, а Северная — подсолнечника.

Овощные культуры — капуста, репа, редька, свекла, морковь, лук — были известны в глубокой древности и происходят из Южной Европы и Средиземноморья.

В тропических странах Южной Америки были окультурены батат, который часто называют сладким картофелем, ананас и арахис, иначе называемый у нас земляным или китайским орехом. Арахис принадлежит к тому же семейству, что и горох. Он интересен тем, что его бобы после образования у них завязи сами зарываются в землю и там созревают. Бирма и Индокитай дали апельсины, лимоны и другие цитрусовые культуры. Кофе происходит из Эфиопии — там до сих пор растет его дикий предок. Чай введен в культуру в

горных районах Бирмы. Какао было известно в Мексике еще до прихода туда европейцев. Бобы какао играли там роль денег.

В очень далекие времена человек начал культивировать прядильные растения: в Европе — лен, в Китае — коноплю, в Америке и в Азии — хлопчатник. Теперь возделывают преимущественно хлопчатник американского происхождения из-за его большой урожайности.

По мере развития мореплавания и общения между странами народы узнавали зарубежные культурные растения и, оценив их, вводили у себя. Так, в Европу из Америки перекочевали кукуруза, картофель, фасоль, помидоры, перец, подсолнечник и табак. А в Северной Америке среди основных полевых культур стали обычными пшеница, овес, ячмень, горох, завезенные преимущественно из России.

Растения, взятые когда-то из дикой флоры, дали начало не только отдельным культурам, но и большому количеству сортов внутри каждого культурного вида. Так, например, у пшеницы есть озимые и яровые сорта. Если озимый сорт посеять весной, то пшеница будет расти все лето и не выколосится. Для этого сорта обязательно нужен осенний посев и осеннее охлаждение. А пшеница ярового сорта при посеве осенью просто вымерзнет. Одни из яровых сортов созревают под Москвой, другие здесь не успевают созреть: для них требуется длинное и жаркое лето юга. То же и с озимой пшеницей: одни сорта хорошо зимуют на севере, а другие могут расти только там, где мягкая и теплая зима.

Но, кроме таких различий, которые принято называть биологическими, сорта пшеницы различаются и внешне. У одних сортов колосья с остями, у других — без остей. Сорта могут отличаться окраской колосьев — красной, соломенно-желтой и даже черной или окраской зерен — белой, красной, темно-фиолетовой. И все это разнообразие дала в своем потомстве невзрачная травка с мелким зерном в колосе — дикая пшеница.

Из года в год, из столетия в столетие окультуренная пшеница давала все больше зерен, а зерна становились все крупнее. Диким растениям свойственно изменяться на богатой почве и при уходе за ними. Но эти улучшенные условия не на всех растениях отражались одинаково: одни становились рослыми, с крупным колосом, другие оставались мелкими. Это было давно замечено древними земледельцами, и на посев они стали отбирать зерна с более урожайных растений.

За многие тысячелетия существования земледелия отбор лучших экземпляров и способность растений изменяться превратили дикие растения в культурные. Так, еще в глубокой древности на разных материках были созданы из местных диких растений почти все современные культурные. Некоторые из них мы получили от древних земледельцев в очень совершенном виде.

Образцом такого искусства древних земледельцев можно считать, например, прекрасные местные сорта льна-долгунца на Псковщине,

местные сорта гречихи, приспособленные для разных районов страны. Нельзя, например, не удивляться прекрасным вкусовым качествам дынь Средней Азии и арбузов Поволжья. Европейцы, впервые попавшие в Северную Америку, были поражены замечательными древними сортами кукурузы, проникшей сюда из Южной Америки, и высоким уровнем мотыжного земледелия у индейских племен.

Постепенное улучшение культурных растений было делом не одного поколения — оно продолжалось тысячелетия; от дедов к внукам передавались все более улучшенные сорта. Земледельческие племена постепенно расселялись, вместе с ними распространялись и культурные растения. В новых условиях отбор продолжался, и, например, в более холодном климате растения, изменяясь, становились более холодостойкими или более скороспелыми.

Процесс непрерывного отбора и воздействие климата создали внутри каждой культуры ряд сортов. Уже за 6—7 тыс. лет до н. э. во многих странах были созданы сорта, мало отличавшиеся от современных. Например, колосья и зерна пшеницы, найденные в могилах египетских фараонов, оказались очень близкими к современным сортам.

Отбор растений на семена проходил не стихийно. Им руководили наиболее опытные члены племени. В Азербайджане и в Армении до сих пор практикуется отбор колосьев или зерен пшеницы. Чаще всего это лежит на обязанности детей, а качество отбора проверяют уважаемые в селении старики. У некоторых индейских племен Америки правильность отбора кукурузных початков для посева до сих пор проверяют жрецы. Необходимость отбора семян понимали и крестьяне Древнего Китая и земледельцы Древней Греции и Древнего Рима.

Но в Европе во времена Средневековья эти знания были забыты. В XV—XVI столетиях европейцам стали известны Америка и Индия. Эти географические открытия возродили интерес к растениям, началось описание заморских культур, оживилась наука о растениях — ботаника.

Развитие капитализма в XVIII в. в Западной Европе и в особенности в Англии, открытие новых заморских рынков, укрупнение помещичьих имений привели к подъему сельского хозяйства. Возникла потребность в новых, более продуктивных породах домашних животных, в новых, более урожайных сортах культурных растений. В начале XIX в. в Англии искусные селекционеры Найт, Халлет, Шириф

РАЙОНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

СЕВ. ПОЛЯРНЫЙ КРУГ

СЕВ. ТРОПИК

ЭКВАТОР

ЮЖН. ТРОПИК

МЯГКАЯ ПШЕНИЦА

ОВЕС

ЯЧМЕНЬ

ТЫКВА

ХЛОПЧАТНИК

ПРОСО

ГАОЛЯН

КОНОПЛЯ

СОЯ

МОРКОВЬ

ЛУК

ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА

ГОРОХ

СВЕКЛА

РЕПА

ЛЕН

КАПУСТА

РЕДЬКА

СОРГО

КОФЕ

ПОДСОЛНЕЧНИК

ТАБАК

КАКАО

ТЫКВА

ФАСОЛЬ

ПОМИДОР

ХЛОПЧАТНИК

ПЕРЕЦ

КУКУРУЗА

АНАНАС

АРАХИС

БАТАТ

КАРТОФЕЛЬ

АРБУЗ

ЧАЙ

РИС

АПЕЛЬСИН

ЛИМОН

ОГУРЕЦ

1 2 3 4 5 6 7 8

- РАЙОНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

1 ПОБЕРЕЖЬЕ СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ
2 ПЕРЕДНЯЯ АЗИЯ
3 СРЕДНЯЯ АЗИЯ
4 ИНДО-БИРМАНСКИЙ РАЙОН
5 КИТАЙ, КОРЕЯ
6 ИНДОКИТАЙ
7 ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА
8 ЮЖНАЯ АМЕРИКА

вывели новые, более урожайные сорта пшеницы и других культурных растений. Появились предприятия, снабжавшие сельское хозяйство семенами наиболее урожайных сортов. Во второй половине XIX в. во Франции Луи Вильморен, а в Германии Ахард путем ежегодного отбора более сахаристых корней вывели продуктивные сорта сахарной свеклы. Вильморен, кроме того, вывел новые, урожайные для Франции сорта озимой пшеницы.

До Вильморена для улучшения качеств культурных растений отбирались лучшие экземпляры, лучшие колосья, самые крупные зерна. Но, если такой отбор не повторять в следующие годы, результаты селекции постепенно сходят на нет. Вильморен нашел более верный способ селекции: семена, отобранные с одного растения, высевают отдельно от семян, взятых с другого; затем сравнивают потомства и самые урожайные размножают как новый сорт. Такой отбор называется индивидуальным, он широко применяется селекционерами и в наше время.

Селекция долгое время была искусством. Чтобы стать наукой, ей недоставало глубокого знания природы растений. Только в первой половине прошлого столетия ученые установили, что у растений клеточная структура, изучили, как растения питаются и размножаются. Эти знания легли в основу селекционной науки.

Большое значение для развития селекции имели труды великого английского ученого Чарлза Дарвина. Он доказал, что современные растения и животные произошли от более простых организмов в результате естественного отбора и эволюции, неизбежной из-за изменчивости, присущей организмам (см. ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»). Сам Дарвин пришел к этим выводам, наблюдая, как изменяются растения и животные в результате отбора, производимого человеком.

В Швеции, в местечке Свалеф, был создан широко известный институт селекции. На полях Советского Союза до сих пор высеваются созданные этим институтом сорта овса, в частности сорт Золотой дождь. В столице Канады Оттаве в 80-х годах прошлого столетия учрежден селекционный центр. Выведенные им сорта подняли культуру пшеницы в Канаде на большую высоту.

В России первая книга о теории и практике селекции появилась в 1897 г. Она называлась: «Руководство к разведению семян и улучшению возделываемых растений». Ее автор — А. Л. Семполовский — подытожил опыт отечественной и зарубежной селекции.

В 1903 г. в Московском сельскохозяйственном институте (ныне — Тимирязевская сельскохозяйственная академия) начал работать основоположник русской селекции — Н. В. Рудзинский. Его сорта озимой пшеницы, овса и гороха до сих пор высеваются в колхозах и совхозах нашей страны.

В период 1909—1914 гг. была организована селекция культурных растений на сельскохозяйственных опытных станциях — Саратовской, Харьковской, Шатиловской, Тулунской, Вятской, Одесской, Екатеринославской и Западно-Сибирской.

Однако только после Октябрьской революции эти станции получили возможность развернуть свою работу широко. Они охватили все почвенно-климатические районы Советского Союза и все культуры, которые возделываются в нашей стране, начиная от субтропических — хлопчатника, чая, цитрусов — до самых скороспелых сортов пшеницы, ячменя и картофеля, возделываемых у Полярного круга. Обращено было внимание также и на плодовые деревья — яблоню, грушу и сливу. Особенное значение это имело для Сибири, где до Октябрьской революции садоводства вообще не существовало.

Великий преобразователь природы И. В. Мичурин начал в нашей стране новый этап в развитии селекции. До Мичурина основным приемом селекции был отбор из местных или привозных стародавних сортов. Применялся и отбор гибридов. Мичурин доказал, что человек может направленно изменять природу растений и таким образом создавать новые, ранее не существовавшие формы и сорта культурных растений. Он акклиматизировал растения и показал, как можно изменить природу растительного организма, как заставить растение приспособиться к новым условиям жизни.

Мичурин с полным правом считал, что человек может вынудить каждую форму животного и растения изменяться более быстро, и притом в сторону, желательную человеку. Мичурин сумел продвинуть на север более чем на 1000 *км* такие южные культуры, как абрикос, персик, виноград. Теперь эти растения уже выращиваются под Москвой.

Значительную роль в развитии селекции сыграл акад. Т. Д. Лысенко. Его открытие стадии яровизации у растений существенно

продвинуло советскую селекцию вперед. Теперь мы уже не удивляемся тому, что яровые хлеба можно превратить в озимые, а озимые — в яровые.

Внимание первых советских селекционеров было обращено на основные зерновые культуры — пшеницу, рожь, ячмень и овес. Исходным материалом для отбора были стародавние местные сорта. Были выведены: сорт яровой пшеницы Лютесценс 62; сорта твердой пшеницы Мелянопус 69 и Гордеиформе; сорт овса Тулунский; сорт ячменя Червонец; сорт озимой пшеницы Лютесценс 329 и т. д. Это был первый этап советской селекции.

В связи с внедрением механизации в социалистическое сельское хозяйство многие сорта оказались малопригодными из-за полегания или легкости осыпания зерна. Наступил второй этап селекции: пришлось улучшать старые сорта. Они были скрещены с сортами, зерно которых при созревании не осыпалось, или с сортами, обладающими прочной, неполегающей соломой.

Так появились гибридные сорта: озимая пшеница Лукьяненко для Северного Кавказа, яровая пшеница Московка для севера России, яровая пшеница 553 для Сибири. Следуя за Мичуриным в скрещивании далеких друг от друга растений, акад. Н. В. Цицин получил от культурной пшеницы и дикого степного пырея урожайный сорт озимой многолетней пшеницы. Советская селекция дала нашей стране повышение урожайности всех основных зерновых и технических культур, дала она и новые сорта, более устойчивые против болезней и вредителей.

В отдельных случаях селекция решает и более трудную задачу — продвижение какой-нибудь ценной культуры в новые районы. Например, посевы озимой и яровой пшеницы продвинулись далеко на север Европейской части СССР, в нечерноземную полосу, а в Средней Азии были освоены сорта египетского длинноволокнистого хлопчатника.

Советская селекция освоила и новые в нашей стране культурные растения: клещевину, джут, кенаф и др. Сейчас селекционерам поставлена задача вывести сорта кукурузы для северных районов нашей страны. Народное хозяйство требует новых сортов зерна, новых технических растений для промышленности. Нет сомнения, что и с этими задачами наша селекционная наука справится.

Большую помощь науке могут оказать юные натуралисты. На пришкольных участках под руководством опытных педагогов они должны научиться не только наблюдать за растениями и изучать их особенности, но и создавать новые сорта.

ПОЧВА И ЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Живые организмы — растения и некоторые виды животных — превращают самый верхний слой горных пород в почву. В то время как горные породы, из которых почва произошла, бесплодны, почвы обладают рядом свойств, делающих их плодородными. Плодородие почв играло громадную роль в развитии жизни на Земле. Каждое растение создает в своем теле органические вещества из воды, минеральных веществ и атмосферного углекислого газа. Отмирая, растение разлагается, и органические вещества, из которых оно состояло, переходят в почву. Остатки бесчисленных растительных поколений, переработанные в процессе образования почвы, соединялись с продуктами выветривания горных пород и создали в некоторых местах слой почвы толщиной до 3 *м*. Чем больше в почве таких растительных остатков, тем выше становится ее плодородие и тем успешнее на ней могут произрастать многочисленные растения. В естественных условиях плодородие почвы беспрерывно растет. Как известно, растения служат пищей для травоядных животных, которых в свою очередь поедают хищники. Так и получается, что от плодородия почвы в конечном счете зависит развитие растительного и животного мира, т. е. развитие жизни на Земле.

Использование человеком растений и животных непрерывно возрастает с тех пор, как возникло сельское хозяйство. Человеку нужна не только пища, но и промышленное сырье и строительные материалы. Человек заинтересован в том, чтобы получать от сельского хозяйства больше растительных и животных продуктов, а потому заинтересован и в по-

вышении плодородия почвы. Следовательно, очень важно знать, как создается плодородие почвы.

Когда человек начал заниматься земледелием, стали накапливаться одновременно и первые сведения о плодородии почв. Получая на разных почвах неодинаковые урожаи, земледелец постепенно научался распознавать их. Названия почвам давали по их цвету: чернозем, бурая почва, краснозем и т. д. Эти народные названия вошли затем в научную литературу.

Первая схематическая почвенная карта была создана в 1421 г. в Китае — стране древней земледельческой культуры. В Пекине, в бывшем императорском летнем саду (ныне Парк имени Сун Ят-сена), есть площадка размером 6×6 *м*. В центре площадки насыпана желтая лёссовая почва, на северной части площадки — чернозем, на южной — краснозем, на западной — светлая пустынная почва, на восточной — голубоватая почва заболоченных рисовых полей. Почвы на площадке насыпаны в соответствии с распределением почв на территории Китая.

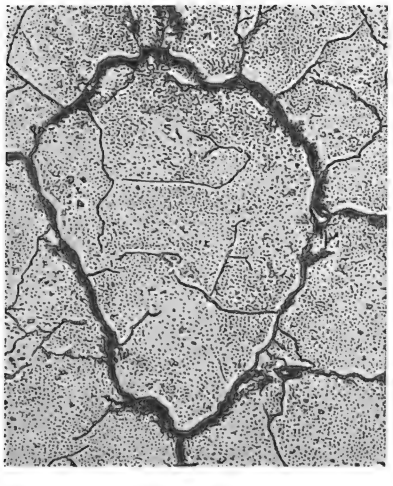
В Древней Руси уже в XV в. существовали специальные книги учета пахотных земель; земли были разделены по качеству на четыре категории.

В 1763 г. великий русский ученый М. В. Ломоносов в труде «О слоях земных» впервые показал, что различные почвы образуются из горных пород под воздействием растений. Трудами выдающихся русских ученых В.В. Докучаева, Н. М. Сибирцева, П. А. Костычева была создана в конце XIX в. современная наука о почве. В дальнейшем почвоведение развивалось трудами советских ученых В. Р. Вильямса, К. К. Гедройца, Д. Н. Прянишникова и их учеников. Достижения советского почвоведения получили мировое признание.

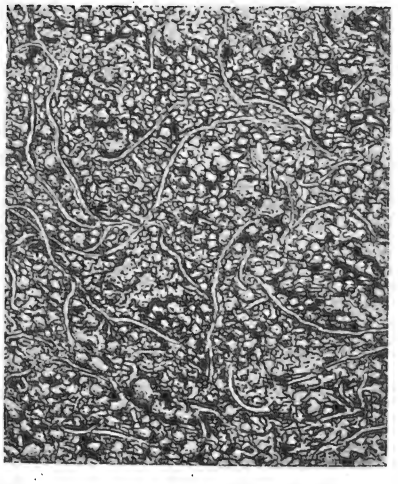
Наука почвоведение изучает процессы образования почвы и взаимодействие растений с почвами. Эта наука изыскивает также способы повышать плодородие почвы.

Высшее растение укрепляется в почве корневой системой и черпает из почвы необходимые для его жизнедеятельности питательные вещества и влагу. В большом количестве растение берет из почвы азот, калий, кальций, фосфор, серу, магний и железо. В меньшем количестве ему нужны и многие другие элементы, находящиеся в почве, например бор, марганец, алюминий, медь, цинк; в почвоведении и в биологии их называют микроэлементами, так как каждый из них содержится в теле растения в тысячных и даже еще в меньших долях процента. Для плодородия почвы имеет значение не столько общее количество каждого элемента в ней, сколько тип химических соединений этих элементов. Растения легко усваивают химические соединения, растворенные в воде. Труднее усваиваются растением элементы, входящие в состав твердых частиц почвы. Корни и микориза (см. ст. «Симбиоз в растительном мире») выделяют вещества, растворяющие эти частицы. Некоторая часть элементов входит в прочные соединения, и растения не могут их усвоить. Не может быть усвоена растениями и некоторая часть влаги, содержащейся в почве: глинистые частицы, диаметр которых меньше 0,01 *мм*, очень прочно удерживают влагу, особенно если в их состав входят органические вещества.

Важно для растения и содержание в почвенном воздухе кислорода. Он поступает в почву из атмосферы. Высшие растения усваивают кислород через корневую систему. Нуждаются в нем и почвенные микроорганизмы. Они разлагают органические вещества. В результате этого в почве постоянно образуется углекислота. Ее выделяет и корневая система растения. Избыток углекислоты уходит из почвы в атмосферу.



Бесструктурная почва.



Структурная почва.

Некоторые химические соединения, если в почве их слишком много, вредны для растений. К таким соединениям относятся кислоты, соли соляной кислоты, щелочные растворы, особенно сода, а также образующиеся в заболоченных почвах сероводород и метан. Вредно действует на растения и повышенная концентрация алюминия и марганца в почвенном растворе.

Плодородие почвы зависит не только от ее химического состава, но и от структуры, т. е. от расположения в ней отдельных частиц. Почву с благоприятным для растений расположением частиц так и называют структурной. В ней мелкие частицы, соединяясь вместе, образуют пористые комки, неплотно прилегающие друг к другу. Через промежутки между комками проникают в почву атмосферный воздух, талая и дождевая вода. Внутри комков — тончайшие капиллярные поры, которые впитывают и удерживают влагу, не давая ей просачиваться в более глубокие слои. Промежутки между комками называют пористостью или скважностью почвы. Если частицы, из которых состоит почва, не соединяются в комки, ее называют бесструктурной.

В плотные горные породы влага проникнуть не может. Она скатывается по их поверхности. Поэтому на них и не бывает высшей растительности. На их поверхности способны поселяться лишь некоторые бактерии и водоросли, а вслед за ними и лишайники. Водоросли и лишайники постепенно разъедают горную породу, превращая ее в землистую массу. Когда слой такой массы станет достаточным для удержания влаги, на нем поселяются и те из высших растений, которые наименее требовательны к почвенным условиям, — зеленые мхи, сосна, некоторые травянистые растения.

Этот процесс образно описан Д. Н. Маминым-Сибиряком в одном из его уральских рассказов: «Подъем по россыпям значительно облегчается тем, что все камни, точно нарочно, выложены разноцветными мхами и необыкновенно красивыми лишаями. Нога ступает иногда, как по мягкому ковру; в засуху лишаи хрустят и осыпаются под ногой, но после дождя камни кажутся обтянутыми змеиной кожей, такой же пестрой, влажной, холодной и скользкой. Мхи бывают большею частью великолепных серых цветов или зеленоватые с черными пятнами, красными крапинками и целыми узорами, точно вычерченными какой-то очень искусной рукой. Эта чисто северная растительность гнездится по камням и медленно разлагает их поверхность в мелкий песок, который смывается дождем и сносится вниз снегами. Можно представить себе ту микроскопически гигантскую работу, при помощи которой получается каждая горсть песка где-нибудь на дне горной речки. Растения здесь помогают атмосферическим деятелям и разъедают камни своими корешками. Мелкая зеленая травка осыпает образовавшийся из старых лишайников слой чернозема точно медной ярью или изумрудной оправой; иногда из расщелины скалы весело глянет на вас розовым или синим глазком северный цветик, занесенный сюда бог знает откуда, иногда широко топорщатся широкие листья или расползутся по откосам и ссадинам разные каменки и горькая горная полынь».

Плотные горные породы разрушаются не только живыми организмами, но и выветриванием (см. т. 2, ст. «Как ветер изменяет облик Земли»). Постепенно массивная порода превращается в обломочную — в смесь обломков горной породы и песка. Она уже пориста и способна поглощать и удерживать влагу. Могут в нее проникнуть и корни растений.

С поверхности обломочной породы ветер и вода сносят мелкие частицы, обнажая более глубокие слои плотных пород. А на них в свою очередь также действует процесс разрушения. Из разрыхленных пород вода уносит в реки и моря не только мелкие частицы. Вода просачивается в разрыхленную породу и вымывает из нее растворимые химические соединения. За многие тысячелетия на дне морей и океанов откладывается большая толща осадочных пород. Горообразовательные процессы поднимают эти осадочные породы над водной поверхностью, и они снова подвергаются выветриванию. Такое перемещение твердых и растворенных частиц называют большим геологическим круговоротом элементов.

На большой геологический круговорот влияет растительность. Она поселяется на обломочной породе, закрепляет ее своими корнями и поглощает из формирующейся почвы растворимые элементы. После отмирания растений эти элементы возвращаются в почву. Остатки мертвых растений разрушаются низшими организмами; заключенные в растительных тканях элементы освобождаются в виде простых солей, легко усваиваемых другими растениями.

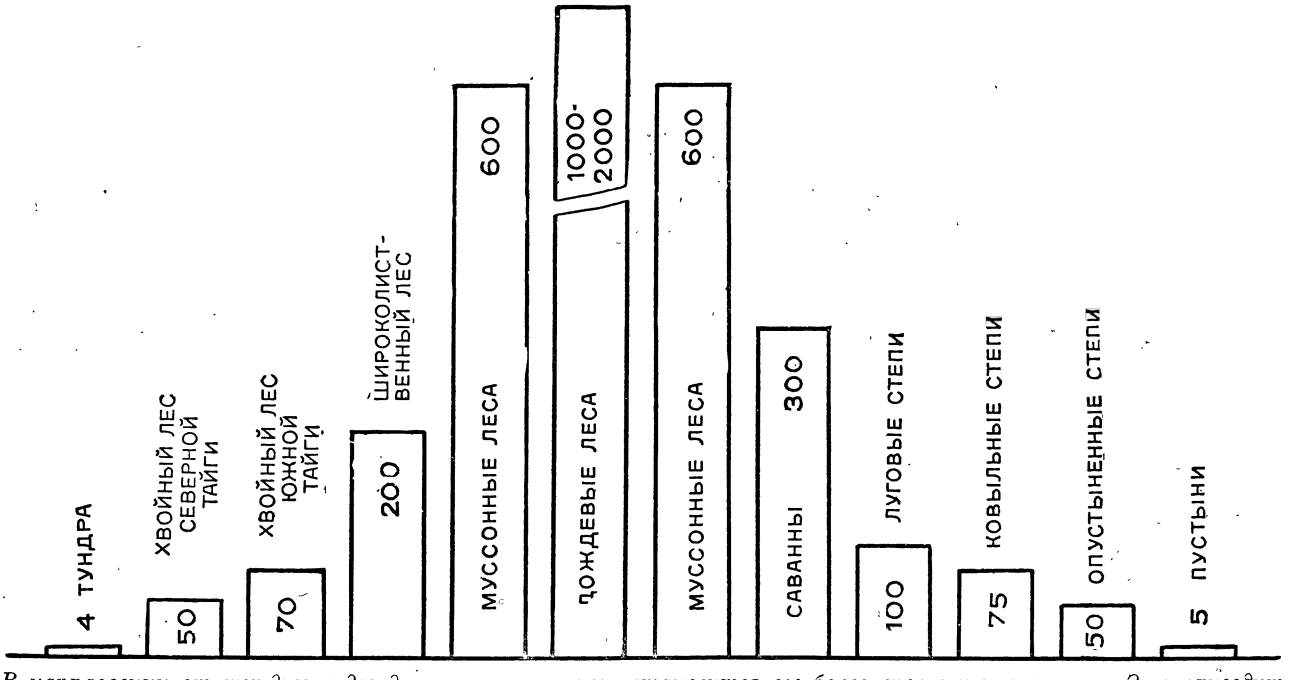
Растения и микроорганизмы как бы препятствуют вымыванию элементов из почвы. Этот процесс называют малым биоло-

гическим круговоротом элементов.

Основные положения о круговороте элементов в природе и о его значении для образования почвы были высказаны акад. В. И. Вернадским, а в дальнейшем развиты акад. В. Р. Вильямсом. Сейчас эта проблема разрабатывается главным образом советскими учеными.

Образование почвы в большой степени зависит от того, в каком количестве создаются ежегодно растительностью органические вещества. Это количество неодинаково для растительности различных зон. Растительность арктической тундры создает ежегодно на одном гектаре не больше 5 *Ц* органического вещества. Под древесной растительностью годовой прирост органических веществ в почве зависит от возраста деревьев. В северной части таежной зоны ельники и сосняки создают от 10 до 70 *Ц* органического вещества. К югу ежегодная продуктивность хвойного леса возрастает от 20 до 130 *Ц* на гектар. Широколиственные леса, состоящие из дубов, лип и других пород, каждый год создают от 80 до 400 *Ц* органического вещества на гектар. Во влажных тропиках и субтропиках образование органического вещества за год достигает 1000 и даже 2000 *Ц* на гектар. В тропических пустынях развитие растительности ограничено недостатком влаги.

В образовании почвы играет роль и скорость обращения химических элементов в биологическом круговороте. У низших организмов продолжительность жизни короткая. Некоторые бактерии, например, живут всего несколько суток. Поэтому обращение элементов в микробиологическом круговороте идет с очень большой скоростью. У низших растительных организмов нет корневой системы, и их влияние ограничено тонким поверхностным слоем почвы. Однолетние травянистые растения живут около года, многолетние — несколько лет. Обращение элементов в них идет медленнее, чем у низших организмов. Зато у травянистых растений есть корни, и потому в биологический круговорот они вовлекают элементы из глубоких слоев почвы. Еще медленнее в круговороте обращаются элементы у деревьев. Ведь дерево живет десятки, сотни, а иногда и тысячи лет. Но за год оно создает значительно больше органического вещества, чем травянистая раститель-



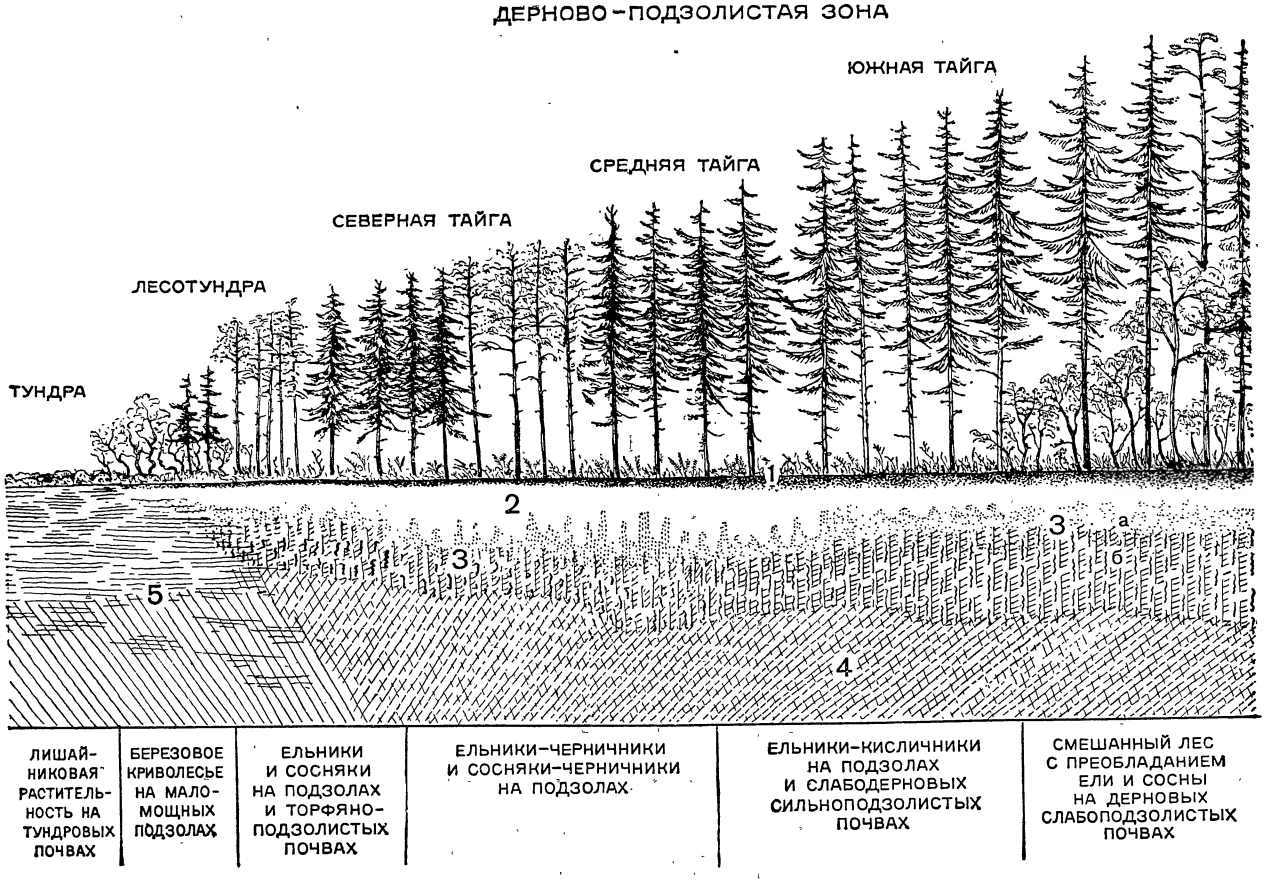
В направлении от тундры к дождевым лесам климат становится все более теплым и влажным. Это приводит к развитию все более богатой растительности, которая создает большую массу органического вещества. В направлении от дождевых лесов к степям, а затем к пустыням климат становится все суше. Из-за недостатка влаги растительность становится менее богатой и создает меньшую массу органического вещества. На этой схеме сравниваются количества органического вещества, которые создаются различными типами растительности. Цифры в колонках означают количество органического вещества в центнерах, создаваемого на одном гектаре за год.

ность на такой же площади, и корни его вовлекают в круговорот элементы из очень глубоких слоев почвы.

Живущие в почве животные, бактерии и грибы, разрушая отмершие растительные остатки, получают энергию для своей жизнедеятельности и добывают вещества для создания собственного тела. Грибы и бактерии создают в почве новое, очень сложное органическое вещество — перегной, или гумус. Наземные животные оказывают на круговорот элементов существенное влияние: они разносят их по земной поверхности своими экскрементами. После смерти животного элементы, поглощенные им при питании растениями или другими животными, возвращаются в почву.

Около 95% объема горных пород приходится на атомы кислорода, все остальные элементы занимают лишь около 5% объема. Атомы кислорода представляют собой в горной породе как бы каркас, в котором рассеяны другие элементы, в том числе и необходимые для жизни растений. Высшие растения собирают своими корнями эти рассеянные элементы, а после своего отмирания обогащают ими верхние слои почвы. Некоторая часть этих элементов вымывается водой атмосферных осадков, но бóльшая часть накапливается в почве, повышая ее плодородие. Азота в горной породе, как правило, нет, но в почве, богатой перегноем, его много. Почвенные бактерии в результате своей жизнедеятельности связывают свободный азот воздуха и отдают его в перегной.

В одном из своих сочинений Максим Горький очень образно описал процесс образования почвы: «Земля более наша, чем привыкли мы о ней думать. Замечательный русский ученый Вернадский талантливо и твердо устанавливает новую гипотезу, доказывая, что плодородная почва на каменной и металлической планете нашей создана из элементов органических, из живого вещества. Это вещество



Почвенно-ботанический профиль по 42-му меридиану: 1 — горизонт накопления перегноя и элементов питания растений; 2 — подзолистый горизонт, обедненный элементами питания; 3 — горизонт накопления, куда

на протяжении неисчислимого времени разъедало и разрушало твердую, бесплодную поверхность планеты вот так же, как до сего дня лишаи — «камнеломки» и некоторые другие растения разрушают горные породы. Растения и бактерии не только разрыхлили твердую кору Земли, но ими создана и атмосфера, в которой мы живем, которой мы дышим. Кислород — продукт жизнедеятельности растений. Плодородная почва, из которой мы добываем хлеб, образована неисчислимым количеством плоти насекомых, птиц, животных, листвою деревьев и лепестками цветов. Миллиарды людей удобрили Землю своей плотью; поистине, это — наша Земля».

Плодородная почва должна обладать следующими свойствами:

иметь достаточно мощный слой, в котором могут жить корни растений, — так называемый корнеобитаемый слой;

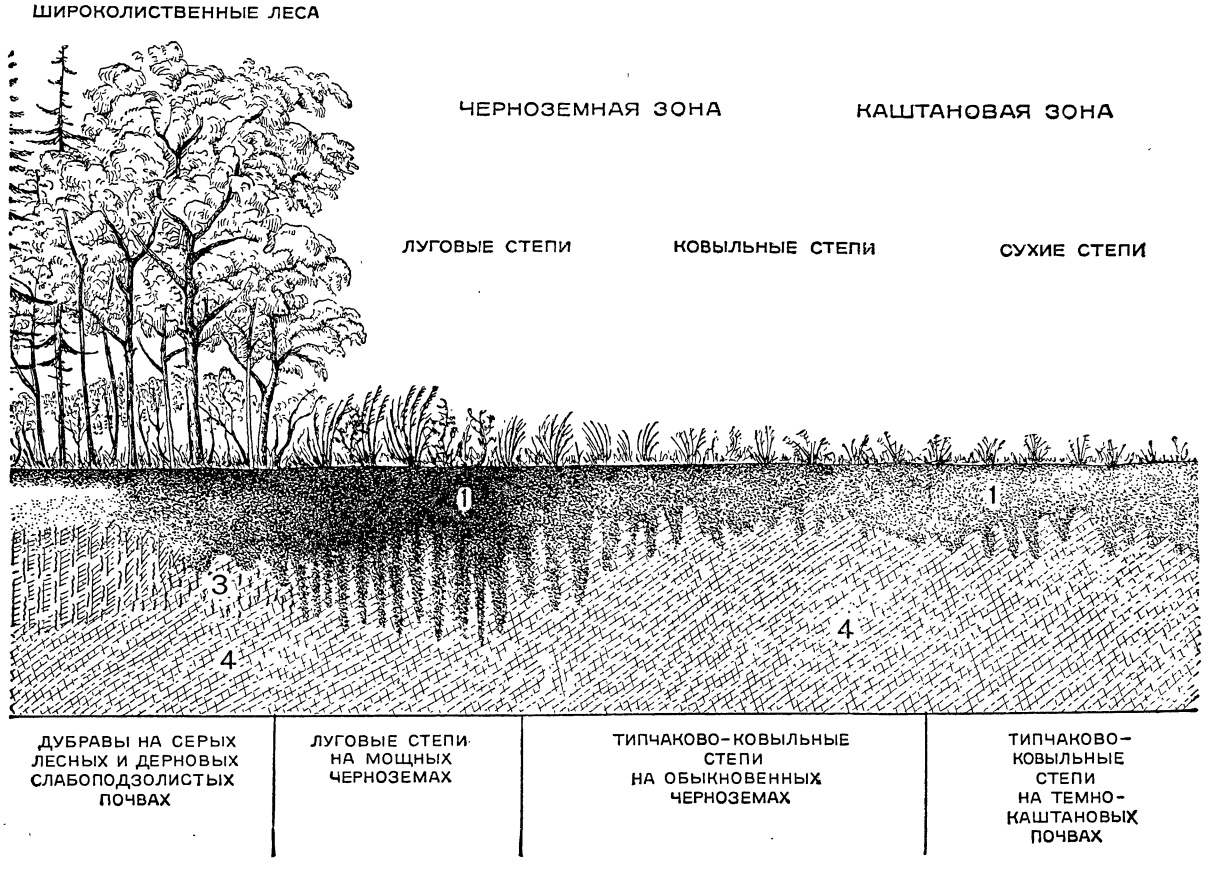
содержать в усвояемой форме достаточное количество влаги и всех элементов питания, необходимых для успешного роста и развития растений;

обладать мелкокомковатой (зернистой) структурой — это необходимо для постоянного притока к корням растений атмосферного воздуха, богатого кислородом, и для просачивания в почву талых и дождевых вод;

не иметь ядовитых для растений соединений — высокой концентрации растворимых солей, излишней кислотности или щелочности, повышенной концентрации алюминия, марганца и т. д.

Наиболее плодородны черноземные почвы. Чтобы получать на них устойчивые урожаи, необходимо проводить снегозадержание: это увеличит запас влаги в почве. Там же, где структура почвы была разрушена неправильной обработкой, следует восстановить ее структурность правильной агротехникой.

В подзолистых, дерново-подзолистых и отчасти в серых лесных почвах нет мощного



вымыты железо и алюминий из подзолистого горизонта: а — переходная часть, б — часть, более богатая накоплениями; 4 — переход к материнской горной породе; 5 — заболоченный горизонт тундры.

перегнойного слоя. Эти почвы нередко отличаются повышенной кислотностью, недостатком элементов питания, бесструктурностью. Необходимо обогащать их органическими веществами: вносить органические удобрения, сеять травы; их следует известковать, чтобы уничтожить излишнюю кислотность, вносить в них минеральные удобрения. Внося удобрения и постепенно увеличивая глубину вспашки, создают мощный пахотный слой. Достаточное увлажнение этих почв атмосферными осадками облегчает получение на них высоких и устойчивых урожаев.

Каштановые почвы содержат достаточное количество элементов питания, в них нет излишней кислотности или щелочности, они не содержат ядовитых соединений, но распространены они в областях недостаточного увлажнения. Чтобы использовать каштановые почвы, надо их увлажнять.

Сероземы распространены в климате настолько бедном атмосферными осадками, что земледелие на них возможно лишь при искусственном орошении.

Болотные и заболоченные почвы, солончаки и солонцы, а также солончаковатые и солонцеватые почвы не пригодны для земледелия. Чтобы их использовать, надо провести сложные мелиоративные работы.

Правильное использование плодородия почв, основанное на глубоком научном понимании протекающих в ней процессов, и постоянная забота о повышении ее плодородия — это важные условия в создании изобилия продуктов.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Осенью, после уборки урожая, в поле можно увидеть движущиеся тракторы. За каждым трактором тянется темная полоса вспаханной почвы. Плуг, прикрепленный к трактору, отрезает пласты почвы толщиной от 18 до 22 *см*, слегка приподнимает их и опрокидывает в сторону. Такая подготовка почвы для посевов будущего года называется з я б л е в о й в с п а ш к о й. До вспашки поле щетинится ровно подстриженными золотистыми обрезками соломы — стернёй. После вспашки стерня перевернута, а наверх вывернут нижний слой почвы, темный и влажный. Пласт почвы при опрокидывании ломается и крошится, почва слегка перемешивается.

Ученые подсчитали, что на всей Земле каждый год люди приподнимают и переворачивают огромную массу почвы — 1000 *км*³. Если бы всю эту почву сложить в куб, то каждая сторона его равнялась бы 10 *км*. Гигантский куб поднялся бы над Землей выше Джомолунгмы (Эвереста) — высочайшей вершины земного шара. На вспашку ежегодно затрачивается колоссальная энергия — человеческий труд и горючее.

Для чего же нужна вся эта работа и что она дает людям?

Уже первобытный человек старался вырастить побольше полезных ему растений. Он высевал их семена в почву, но на ней появлялись и ненужные человеку растения. Их надо было удалять — выпалывать. Первобытный земледелец нашел способ освобождать посевы от большей части ненужных растений. Примитивными деревянными орудиями он очищал землю еще до посева. Много тысяч лет прошло с тех пор. Человек сумел во многом подчинить себе природу. Вместо примитивной мотыги он пользуется сложными металлическими орудиями, впрягает в плуг стальных коней — тракторы. А борьба с ненужными на пашне растениями — с о р н я к а м и — продолжается (см. ст. «Сорняки и борьба с ними»). До сих пор это — одна из основных задач земледелия.

У многих многолетних сорняков корни длинные и толстые, с большим запасом питательных веществ. Если, например, осот просто срезать, из оставшегося в земле корня вырастет новый осот. Он будет отбирать воду и пищу у культурных растений. Вспашка, или, как ее называют, о с н о в н а я о б р а б о т к а п о ч в ы, наиболее полно уничтожает сорняки или, по крайней мере, ослабляет их жизнедеятельность.

Плуг подрезает толстый корень сорняка на глубине 18—20 *см* и верхнюю его часть выворачивает на поверхность, где она и засыхает. Оставшаяся в почве часть корня может дать слабый росток, но израсходует при

этом свой запас питательных веществ. Если этот слабый росток подрезать еще раз, злостный сорняк окончательно погибнет.

Семена почти всех сорняков созревают раньше урожая культурных растений. Поэтому после уборки урожая поле обычно густо усыпано семенами сорняков. Глубокой вспашкой зарывают эти семена в нижние слои почвы. Часть семян там сгнивает, другая часть прорастает, но ростки не могут дотянуться до поверхности почвы. Семена многих сорняков способны пролежать в почве несколько лет, ожидая благоприятных условий, чтобы прорасти. При следующей вспашке такие «терпеливые» семена попадают на поверхность и дружно прорастают. Таким образом, обычная вспашка не дает гарантии, что сорняков больше на поле не будет.

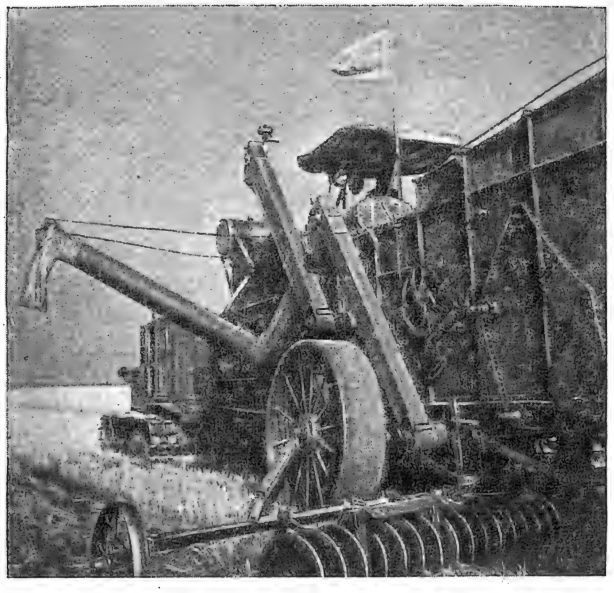
Для борьбы с сорняками применяют и другой способ обработки почвы. Весной ее рыхлят на небольшую глубину специальными орудиями — культиваторами. Семена сорняков, находящиеся в разрыхленном слое, быстро прорастают. Тогда снова пускают в ход культиватор — подрезают слабые растеньица, и они гибнут. Этот метод называется провокацией сорняков. Раз в 5—7 лет на поле устраивают настоящее сражение с сорняками: дважды вспахивают его и несколько раз обрабатывают культиватором. Культурные растения в этот год на поле уже не выращивают. Такое поле находится, как принято называть, под черным, или чистым, паром. Но советская агротехника предпочитает применять занятой пар. Культурные растения высевают рядами, а с сорняками борются в междурядьях. Этим способом нельзя освободить поле от сорняков так чисто, как черным паром, но зато на поле и в этот год можно собрать урожай культурных растений.

Обработка почвы нужна не только для борьбы с сорняками. Она содействует и подготовке в почве питательных веществ. Растение вместе с водой берет из почвы растворы различных минеральных солей, а из воздуха — углекислый газ. В зеленых листьях с помощью солнечной энергии растение вырабатывает из углекислого газа и воды сахар, крахмал, клетчатку — строит органические вещества своего тела. После отмирания растений их надземные части и корни разлагаются и смешиваются с почвой. Разложение растительных остатков происходит в результате деятельности почвенных микробов, съедающих эти остатки (см. статьи «Микробы» и «Как живет растение»). Подсчитано, что на одном гектаре в пахотном слое почвы содержится от 2,5 до 10 *Т* живых микроорганизмов.

Зяблевая вспашка плугом, прицепленным к трактору.

Ближе к поверхности почвы, там, где обитают аэробные бактерии, разложение растительных остатков идет интенсивней. Именно в верхних слоях почвы и образуется в естественных условиях основная масса питательных веществ, необходимых для развития растений. Микробы, питаясь растительными остатками, не могут усвоить их полностью. В результате такой неполной переработки отмерших растительных тканей образуется темное вещество — перегной, который склеивает частицы

Культиватор КПС-5,4.



Дисковый культиватор в одном агрегате с комбайном.

почвы в неразмываемые водой комочки (см. ст. «Почва и ее образование»). Так образуются питательные вещества в целинной, непаханой почве.

После распашки целины верхний пласт почвы становится рыхлым. Кислород в него поступает свободнее. Жизнедеятельность почвенных микробов протекает интенсивнее. Они быстрее разрушают отмершие остатки растений, и в почве становится больше минеральных солей. Потому и посевы на распаханной целине дают очень высокие урожаи. Но при ежегодной перепашке достаточно 3—5 лет, чтобы большая часть растительных остатков и травяных корешков была почти полностью разрушена микробами. После этого урожаи уменьшаются. Дальнейшая ежегодная вспашка приводит к разрушению почвенного перегноя. Процесс этот идет медленно: перегной микробам разрушить труднее, к тому же культурные растения ежегодно оставляют в почве свои корешки и отмершие части.

Чтобы сохранить при ежегодной вспашке плодородие почвы, следует вносить в нее удобрения. В некоторых штатах США фермеры не принимали мер для восстановления плодородия почвы и плодородные земли в результате усиленной обработки превратились в пустыню.

Необходимо, чтобы почва вместо разрушенных растительных остатков и перегноя ежегодно получала подкормку органическими веществами. Растительные остатки от культурных растений не могут полностью покрыть ежегодный расход, происходящий от обработки почвы. Как здесь быть? Может быть, изменить обработку почвы?

Несомненно, что переворачивание толстого слоя противоестественно для почвы. Но в то же время, чтобы получить урожай культурных растений и для борьбы с сорняками, этот способ считается хорошим и широко применяется.

Советский акад. В. Р. Вильямс разработал травопольную систему земледелия, которая поддерживает высокое плодородие почвы. По этой системе, посевы культурных растений должны чередоваться с посевами смеси многолетних трав — бобовых и злаковых (см. ст. «Происхождение земледелия и системы земледелия»). Однако выяснилось, что посевы многолетних трав не везде чувствуют себя одинаково хорошо. В южных засушливых районах оказалось невыгодным выращивать многолетние травы. Они там дают малый урожай сена и мало корней оставляют в почве. При плохом росте многолетних трав почва не улучшается; поэтому в таких районах на сено высевают однолетние травы.

Учитывая все это, колхозный ученый-полевод Т. С. Мальцев разрабатывает сейчас новую систему обработки почвы в зерновых районах Зауралья. Он предлагает полностью отказаться от ежегодного перевертывания пахотного слоя. По системе Мальцева, один раз в 5—6 лет поч-

Культивация всходов кукурузы.

ву рыхлят на глубину до 40 *см* специальным плугом, не переворачивающим пласта. Плуг только прорезает и слегка приподнимает почву, но все части пахотного слоя остаются на месте. В остальные годы почва совсем не пашется, а лишь рыхлится перед посевом дисковыми культиваторами на глубину в 6—8 *см*. В таком рыхлом слое микробы получают достаточно кислорода для активной жизнедеятельности, а глубже накапливаются запасы влаги.

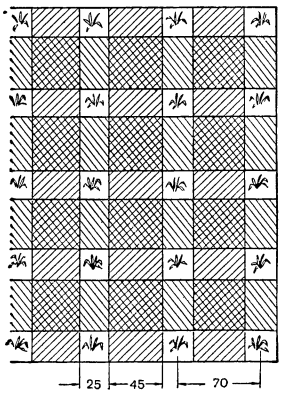


Схема механизированной обработки междурядий при квадратно-гнездовом посеве (заштрихованное обрабатывается культиватором, незаштрихованное — вручную; размеры в сантиметрах).

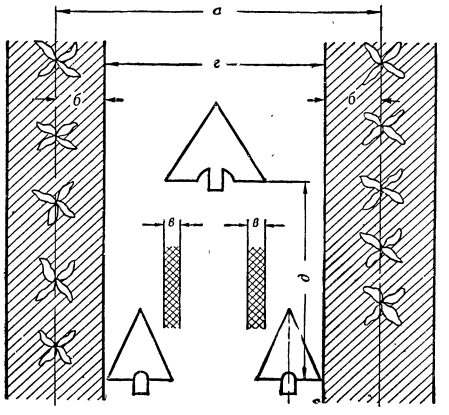


Схема расстановки лап культиватора: а — расстояние между рядами («размер междурядья»); б — защитная зона; в — зона перекрытия; г — зона обработки; д— расстояние между лапами по длине хода орудия.

Почва обрабатывается не только для образования в ней питательных веществ и уничтожения сорняков, но и для снабжения растений влагой. В необработанной, уплотненной земле вода поднимается к поверхности между частицами почвы по узким капиллярным промежуткам, а с поверхности испаряется. На возделанных полях такого беспрерывного притока воды к поверхности почвы нет. Ранней весной обработка культиватором и бороной нарушает в верхнем слое почвы капиллярные промежутки, и ее верхний рыхлый слой предотвращает испарение влаги. Вспаханное поле быстро впитывает дождевую и талую воду. В необработанную почву вода не успевает впитаться и скатывается вниз по склону.

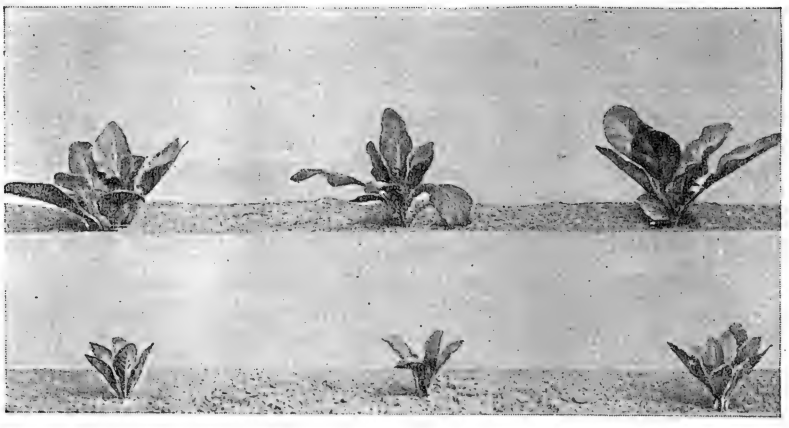
Особая система обработки почвы существует на тех полях, где выращиваются пропашные культуры. К пропашным относятся растения, которые требуют для своего питания большой площади, например кукуруза, сахарная свекла, картофель. Пока такое растение вырастет, вокруг него и в междурядьях успеют поселиться «бойкие», быстрорастущие сорняки. Они могут в конечном счете заглушить культурное растение. Поэтому почву обрабатывают не только до посева, но и во время роста пропашных культур. До недавнего времени бóльшую часть обработки в междурядьях проводили вручную. Теперь применяют квадратно-гнездовой способ посева растений, чтобы поле можно было обработать вдоль и поперек машинами. Но около самого растения все-таки приходится проводить ручную прополку.

Для обработки междурядий пропашных культур применяют культиваторы. Культиватор подрезает корни сорняков ножами-лапами. Лапы укрепляют на раме культиватора так, что между ними свободно проходят рядки культурных растений, а сорняки попадают под нож.

Обработка почвы вызывает в ней так много физических, химических и биологических явлений, что нельзя создать единой системы обработки, которая удовлетворяла бы потребности культурных растений во всех климатических зонах и на всех типах почв. Перед наукой стоит задача создать наилучшие системы обработки почвы для каждой климатической зоны.

УДОБРЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

При возделывании культурных растений необходима правильная обработка почвы. Но, чтобы получать высокие урожаи, недостаточно только обработать почву. Нужно еще удобрить ее питательными веществами. Удобрения не только увеличивают урожаи выращиваемых растений, они улучшают их качество и делают их более устойчивыми против неблагоприятных условий: засухи, заморозков,— а иногда и против вредителей и болезней.



Влияние удобрений на развитие цветной капусты. Внизу — растения на неудобренной почве; вверху — растения того же возраста после внесения удобрения в лунки.

В сельском хозяйстве очень давно начали применять удобрения. Еще древним римлянам было известно, что внесение в почву фекалий, извести, золы увеличивает урожай. Применяли они и посевы люпина, обогащающие почву азотом. Но объяснить, почему удобрения и посевы люпина благоприятно действуют на культурные растения, они не умели, так как в то время люди ничего не знали о сущности питания растений.

В наше время науке уже многое известно о том, как и чем растения питаются, и агроном может с достаточной уверенностью указать, какое удобрение нужно вносить в определенную почву при возделывании тех или других культурных растений.

Видов удобрений очень много. Все они делятся на минеральные и органические. Минеральные удобрения изготовляются на специальных заводах, они содержат питательные вещества в виде минеральных солей. Органические удобрения — это прежде всего лошадиный и коровий навоз, птичий помет, торф и различные компосты, т. е. подвергнутые разлагающей деятельности микробов смеси различных органических веществ: навоза, торфа, отбросов сельского хозяйства, городского мусора, водорослей. К органическим удобрениям относится и так называемое зеленое удобрение — посевы люпина и других растений, которые выращиваются не на сено, а для запахивания зеленых растений, чтобы обогатить почву органическим веществом и питательными элементами.

Влияние удобрений на развитие растения: 1 — усиление питания азотом; 2 — без усиления питания.

Чтобы правильно применять удобрения, надо знать состояние почвенного плодородия, потребность растений в питании и свойства удобрений. Большинство из искусственных минеральных удобрений содержит обычно один какой-нибудь питательный элемент. Азотные удобрения содержат азот, фосфорные — фосфор, калийные — калий. Значительно меньше производится удобрений, содержащих два или три питательных элемента. Если в почве слишком много кислот, применяют удобрения, содержащие кальций и магний. В последнее время установлено, что в ряде случаев в почву необходимо вносить серу, медь, марганец, бор, молибден и другие элементы. Все эти вещества называются микроэлементами, потому что растениям они необходимы в количествах, в тысячи раз меньших, чем азот, фосфор и калий (см. ст. «Как живет растение»; стр. 52).

Азотные удобрения производят на заводах, связывая азот воздуха с водородом. В результате образуется аммиак, который затем окисляется до азотной кислоты. Соединяя аммиак с азотной кислотой, получают наиболее распространенное азотное удобрение — аммиачную селитру. В последние годы начали применять как удобрение жидкий аммиак; он обходится значительно дешевле аммиачной селитры. Но для перевозки жидкого аммиака нужны специальные цистерны, и в почву его вносят с помощью особых приспособлений, потому что аммиак быстро улетучивается. Из других азотных удобрений у нас применяются: сернокислый аммоний, натриевая селитра, калийная селитра, мочевина.

Сырьем для изготовления фосфорных удобрений служат минералы апатит и фосфорит. Громадные залежи апатита разрабатываются у нас на Кольском п-ве. На заводах тонко размолотый апатит или фосфорит обрабатывают серной кислотой и получают суперфосфат — основное фосфорнокислое удобрение. Почти весь фосфор, находящийся в суперфосфате, растворяется в воде и хорошо усваивается растениями.

Обычно суперфосфат изготовляют в виде порошка. В почве такой порошок теряет свойство легко растворяться, и фосфор в нем плохо усваивается растениями. Поэтому суперфосфат часто изготовляют в виде гранул — твердых комочков, размером примерно с зерно ржи. В таком виде фосфор долго сохраняет растворимость. Во многих колхозах к обычному порошковому суперфосфату добавляют хорошо разложившийся перегной или торф и получают таким способом органо-минеральные гранулы, которые подчас действуют лучше, чем гранулы заводского приготовления.

Хорошее фосфорное удобрение — томас-шлак. Его получают из отходов, остающихся после обработки железной руды, содержащей фосфор. Реже употребляют термофосфаты — удобрения, которые получают, сплавляя минералы, содержащие фосфор, с содой и другими щелочами. Применяют как удобрение и фосфоритную муку, т. е. размолотый, но не обработанный химически фосфорит.

Влияние удобрений на рост томатного куста: 1 — в почву внесены азот, калий и фосфор; 2 — в почву внесены азот и калий; 3 — почва без удобрений.

Но фосфор в таком удобрении мало доступен растению. Хорошие результаты дает фосфоритная мука только на почвах со значительной кислотностью — на подзолистых почвах и на северных черноземах.

В 1925 г. на Урале, в районе Соликамска, были открыты громадные залежи калийных солей; из них изготовляют сейчас хлористый калий и калийную соль. Оба эти удобрения хорошо усваиваются растениями. В калийной соли в виде примесей много хлористого натрия, а иногда и магния.

Азотные, фосфорные и калийные удобрения применяются обычно в сочетании друг с другом, чтобы обеспечить растение нужными ему питательными веществами.

Немалое значение в сельском хозяйстве имеют и местные, преимущественно органические, удобрения: навоз, торф, перегной, навозная жижа, городской мусор, фекалии, птичий помет. Различные отходы сельского хозяйства, обработанные в виде компостов, дают отличные удобрения.

Во всех, кроме торфа, органических удобрениях есть азот, фосфор, калий и другие питательные вещества. Поэтому их называют полными удобрениями. Азот и фосфор содержатся в органических удобрениях в виде сложных соединений, которые не могут быть усвоены растениями. Но в почве эти соединения разлагаются микроорганизмами на более простые и становятся доступными растениям.

У органических удобрений есть большое преимущество перед минеральными: они улучшают физические свойства почвы, делают ее структурной (см. ст. «Почва и ее образование»). Кроме того, при разложении органических удобрений выделяется углекислота, и это существенно улучшает питание растений. Но у органических удобрений есть и недостатки. Их питательные вещества становятся доступными растению только после разложения удобрений почвенными микробами. Соотношение питательных веществ в органическом удобрении не всегда соответствует потребностям выращиваемых растений.

Чтобы избежать этих недостатков, изготовляют на местах, в колхозах и совхозах, органо-минеральные смеси. Хорошо разложившиеся органические удобрения (торф, перегной) смешивают с минеральными. Минеральные удобрения действуют на растения быстро, но фосфор этих удобрений скоро поглощается почвой и становится малодоступным

для растений. Органические удобрения действуют медленно. Смешивая органические и минеральные удобрения в различной пропорции, можно приготовить удобрение, полностью удовлетворяющее потребности того растения, которое будет выращиваться на поле.

Из местных минеральных удобрений широко применяется зола. В золе торфяной мало питательных веществ, а каменноугольная зола вовсе непригодна для удобрения. Но в древесной и соломенной золе есть все питательные вещества, нужные растению, кроме азота. Кроме того, из местных удобрений часто применяются молотый известняк, мергель и известковые туфы.

В нашем сельском хозяйстве применяются также бактериальные удобрения: нитрагин, азотоген, фосфоробактерин и другие. Особенно большое значение имеет нитрагин (см. ст. «Микробы»). Он содержит живые бактерии, которые поселяются на корнях бобовых растений и вызывают образование клубеньков. В этих клубеньках азот атмосферы связывается, и тем самым питание растений улучшается. Азотоген содержит свободно живущие бактерии, которые также улавливают азот из воздуха. Фосфоробактерин содержит бактерии, которые растворяют в почве сложные соединения фосфора и делают их доступными для питания растений.

Видов удобрений много, и для каждого типа почвы, для определенного растения надо выбрать наилучшее удобрение и внести его в почву в определенной дозе. Плодородие почвы зависит не только от ее типа, но и от того, как она использовалась до этого, что на ней выращивалось за последние годы. Установить, каково плодородие почвы, могут агрохимические лаборатории и сельскохозяйственные опытные станции. Химическими анализами и полевыми опытами устанавливается, каких питательных веществ не хватает в почве и какие удобрения будут для нее наилучшими.

Удобрение, внесенное в почву перед вспашкой, называется основным. Оно обеспечивает питание растениям в период их наиболее сильного роста. В это время корневая система растений находится на значительной глубине, и поэтому хорошо усваиваются удобрения, заделанные плугом на 20—25 *см*.

Количество основного удобрения зависит от вида возделываемых растений и от почвенных условий. Навоз и другие органические удобрения вносятся в нечерноземной зоне от 20 до 60 *Т* на гектар, в черноземной зоне — от 10 до 30 *Т*. Минеральное удобрение любого вида вносится: под хлопчатник — от 300 до 500 *кГ* на гектар, под сахарную свеклу — от 200 до 400 *кГ*, под зерновые культуры — 100—200 *кГ* на гектар. Дозы удобрений для различных растений и почв указываются обычно в агроправилах, которые выпускаются с учетом местных условий отдельно для каждой области. Например, в среднеазиатских республиках хлопчатник возделывается на почвах, богатых калием, поэтому там рекомендуется вносить в почву только азотные и фосфорные удобрения.

Но растениям необходимо питание уже при появлении всходов. Чтобы обеспечить им это питание, применяют так называемое припосевное внесение удобрений. Для культур сплошного посева с узкими междурядьями (например, зерновых культур) больше подходит внесение удобрений вразброс по всему полю с последующей заделкой боронованием. Для культур с более широкими междурядьями (сахарной свеклы, овощных растений) вносят удобрения в рядки. При квадратно-гнездовой посадке и для растений, высаживаемых рассадой, удобрения вносят в лунки вблизи от растений.

Дозы удобрений для молодых растений должны быть небольшими. На гектар достаточно от 30 до 70 *кГ* аммиачной селитры, от 50 до 100 *кГ* суперфосфата, от 20 до 40 *кГ* хлористого калия. Для приготовления органо-минеральных смесей берут на гектар от 300 до 600 *кГ* перегноя или торфа.

Акад. Лысенко предлагает вносить на кислых подзолистых почвах смесь органических и фосфорных удобрений с известью. Смесь составляется из следующих частей (в расчете на гектар): от 3 до 5 *Т* торфа, торфо-навозного или навозно-земляного компоста, от 300 до 500 *кГ* молотого известняка, 50 *кГ* суперфосфата и от 100 до 200 *кГ* фосфоритной муки. Удобрительная смесь заделывается в почву перед посевом неглубоко, одновременно с культивацией.

Для получения высоких урожаев или в том случае, если перед посевом было внесено недостаточно удобрений, применяют подкормку растений во время их роста. Раньше подкормка вносилась вручную под отдельные кусты или около рядков растений; теперь для этого используют растениепитатели, заделывающие удобрение в почву на нужную глубину. Для подкормки сплошных посевов зерновых и других культур удобрения распыливаются с самолетов. При этом часть удобрений попадает на листья и поступает прямо в ткани ра-

стений, а часть — попадает на землю, после дождя проникает в почву и усваивается корневой системой растения. Наилучший урожай сельскохозяйственных культур получают, применяя все три способа удобрения почвы: основной, припосевной и подкормку.

Дальнейшее повышение урожайности в нашем сельском хозяйстве в основном будет зависеть от возрастающего применения удобрений. Химическая промышленность будет выпускать все больше и больше удобрений. Если в 1958 г. было произведено 10,6 млн. *Т* удобрений, то к 1965 г. запланировано дать сельскому хозяйству 31 млн. *Т*. Такую задачу перед нашей химической промышленностью поставил XXI съезд партии. Если это огромное количество удобрений использовать правильно, можно получить такое увеличение продукции сельского хозяйства, для какого без удобрений пришлось бы удвоить посевную площадь.

КАК ОРОШАЮТ РАСТЕНИЯ В ПОЛЕ

Поздно вечером мы подъезжали к железнодорожной станции, от которой затем должны были ехать на лошадях в совхоз «Пахта-Арал», находящийся в долине р. Сыр-Дарьи. Переночевав на душистом сене во дворе пристанционной чайханы, мы отправились в путь ранним утром следующего дня.

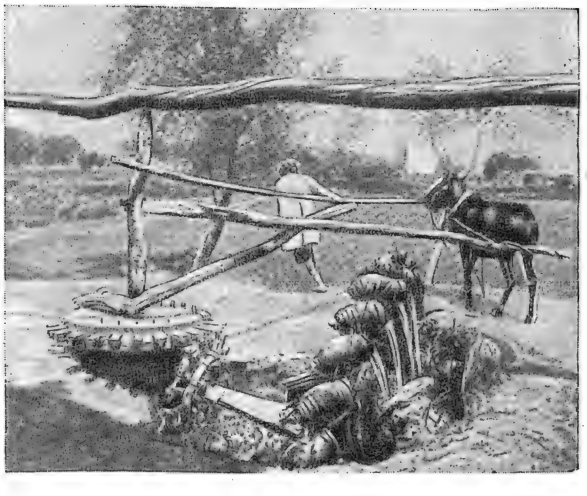
Было начало августа. Солнце поднималось все выше и выше. Уже с утра стало припекать. К полудню жара сделалась нестерпимой. Термометр в тени показывал свыше 40°. По дороге из-под колес нашей повозки поднималась мелкая желтая пыль. Марево этой пыли висело над горизонтом. Небо казалось низким и таким же желтым, как выжженная солнцем степь, как сама дорога и осыпанные пылью полузасохшие травы по ее обочинам. В степи все лето не было ни капли дождя. Стояла засуха.

Но стоило нам подъехать к совхозу, как картина резко изменилась. Уже издали мы увидели хорошо распланированные поля культурных растений. Их свежие зеленые квадраты, окруженные тополями, радовали взор. Казалось, что мы попали совсем в другой мир. Каналы, по которым текла вода, орошавшая поля, были обсажены деревьями. Под ними, в густой тени, было не так жарко.

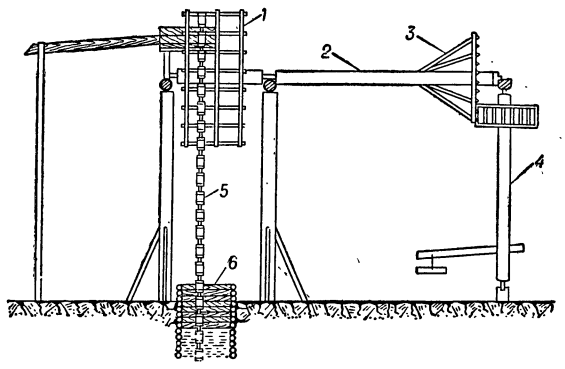
Совхоз «Пахта-Арал» орошается водами Сыр-Дарьи. Вода этой большой реки, подведенная по каналам к полям совхоза, напоила живительной влагой плодородную почву. Земля стала давать высокие урожаи хлопка, зерновых культур, кормовых трав. Недаром индийская пословица говорит: «Без солнца и воды нет хорошего урожая».

Во многих районах наших республик Средней Азии и Закавказья земледелие невозможно без искусственного орошения. Здесь весной, летом и ранней осенью небо безоблачно. Солнце светит ярко, и дождей почти не бывает. Только при орошении выращивают в этих районах хлопок, зерновые и бахчевые культуры, овощные растения, а также виноград и плодовые деревья.

В Нижнем и Среднем Поволжье, на Северном Кавказе, в Ростовской, отчасти Воронежской областях, на юге Украины условия для земледелия более благоприятны. Плодородные черноземы дают богатые урожаи. Но и в этих районах наряду с влажными, дождливыми годами бывают годы засушливые, с малым количеством летних осадков, с высокой температурой воздуха, сухими ветрами — суховеями. Поэтому и здесь в некоторых совхозах и колхозах воду из больших рек и мелких речек отвели



Ворот с черпаками для орошения.



Цепной чигирь: 1 — деревянное колесо; 2 — горизонтальный вал; 3 — зубчатая передача; 4 — вертикальный вал; 5 — цепь с черпаками; 6 — колодец или водоем, из которого берут воду для полива.

на поля. В жаркое сухое время поливают главным образом овощные культуры, сады, виноградники, иногда пшеницу и получают большие урожаи.

В нашей стране созданы условия для орошаемого земледелия на огромных площадях — в Средней Азии, в Нижнем и Среднем Поволжье, на Кубани и в других местах. В семилетнем плане развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусмотрено расширение орошаемых массивов земли.

Орошаемое земледелие распространено и в других странах. В Египте (в долине р. Нила), в Индии, Китае, в Малой Азии (например, в долине рек Тигра и Евфрата) оно насчитывает уже несколько тысячелетий. Среди пустынь Малой Азии и Египта орошаемые участки в долинах рек представляют собой зеленые оазисы, с селениями и возделанными полями, со сложными оросительными системами. Много орошаемых земель и в США.

Распределительное сооружение оросительной системы.

Какими же способами орошают растения?

Древнее земледелие возникло и развивалось в долинах больших рек. Эти реки периодически разливались. Их вода затопляла большие пространства земли. Когда разлив кончался и река постепенно входила в свое обычное русло, сделанные заранее валики из земли задерживали обратный сток ее в русло. Это способствовало впитыванию воды в землю. Затем, когда земля просыхала настолько, что ее можно было возделывать, ее обрабатывали и сеяли пшеницу, лен, хлопок, овощи, бахчевые культуры и другие растения. Вместе с водой эти реки приносили много ила. Земля, напоенная влагой и удобренная плодородным илом, давала большие урожаи. Так возник один из самых древних способов орошения — о р о ш е н и е з а т о п л е н и е м.

В настоящее время орошение затоплением практикуется не только в долинах рек. В степной полосе нашей страны используют для этого вешние талые воды. На полях еще с осени делают плугом земляные валики. Вода от растаявшего снега задерживается ими, долго стоит на полях и не стекает. Она хорошо впитывается в землю. Таким образом, почву увлажняют один раз — весной. Этот способ орошения называют л и м а н н ы м. Он применяется обычно для кормовых трав и зерновых культур, т. е. для культур сплошного посева. Иногда в оврагах задерживают весеннюю талую воду плотинами, создавая таким путем искусственные пруды. Время от времени воду из прудов спускают на поля и орошают ею посевы.

На больших реках, например на Дону, Днепре, Волге, построены и строятся гигантские плотины. В образовавшихся огромных водохранилищах, получивших название морей (Цимлянское, Сталинградское, Куйбышевское), очень высокий уровень воды. Это дает возможность использовать силу ее падения для получения электроэнергии. Вода этих водохранилищ по каналам спускается и на поля для орошения сельскохозяйственных культур.

Воду из реки или канала иногда приходится поднимать на поля различными водоподъемными устройствами. В прежнее время для этого служили всевозможные приспособления из дерева, которые приводились в действие самим человеком или животными: волами, верблюдами, лошадьми. В нашем механизированном социалистическом хозяйстве воду на поля поднимают насосами и в действие они приводятся машинами.

При сплошном посеве (зерновые культуры, посевные травы) растения поливают напуском по полосам. Все поле специальными орудиями — риджерами — разделяют на узкие полосы длиной от 50 до 200 *м* и шириной в один или несколько захватов сеялки. Полосы отделяются друг от друга земляными валиками. На каждую полосу пускают воду из канала. Поэтому такой полив называют поливом-напуском. При этом способе полива вода распределяется по поверхности поля сплошным слоем и при своем движении впитывается в почву.

У поливов затоплением, напуском и лиманным способом есть и отрицательные стороны. После высыхания верхних слоев почвы образуется корка, которая не дает воздуху проникнуть к корням растений. Кроме того, с поверхности почвы усиливается испарение воды. Из нижних слоев почвы начинает подниматься на ее поверхность раствор солей. Вода испаряется, а соли остаются. Так постепенно может произойти засоление почвы, наиболее плодородного верхнего ее слоя. Структура и качество почвы ухудшаются, и растения дают все меньшие и меньшие урожаи.

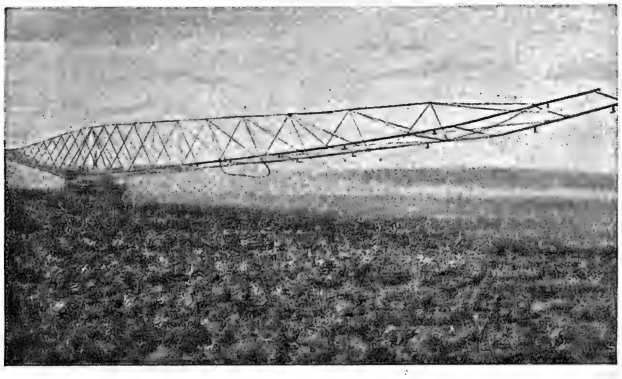
Лучший способ полива — полив по бороздам. Все поле разбивают на участки. По их границам от основного оросительного канала отводят более мелкие каналы, по которым вода течет самотеком. От этих каналов воду отводят на поливные участки по мелким временным бороздам, пролегающим между рядками растений. Вода, протекая по ним и проникая в глубь почвы, увлажняет те ее слои, в которых находятся корни растений. Полив по бороздам дает лучшие результаты: расходуется меньше воды, на поверхности почвы после ее высыхания не образуется сплошной корки, не происходит засоления почвы. Бороздки, по которым идет вода, бывают разные, в зависимости от того, какое растение посеяно или посажено: они могут быть глубокими и широкими, глубокими и узкими, широкими и мелкими.

Но все эти виды искусственного орошения не могут сравниться с дождем. Когда пройдет хороший дождь, воздух, окружающий растения, насыщается парами воды. Земля тоже насыщается водой. В поле становится не так жарко, листья, на которые упали капли дождя, хорошо впитывают в себя влагу. Поэтому увядшие растения после дождя быстро оправляются, хорошо растут и приносят богатый урожай.

Полив напуском по полосам.

Полив кенафа по бороздам на семеноводческом участке.

Дождевальная установка на плантации чая.



Дождевальная установка ДДА-100.

Нельзя ли в поле поливать растения сверху, создать искусственный дождь? Поливаем же мы у себя на огороде из лейки! Оказывается, можно.

Такой способ полива называют дождеванием. Вода мелкими каплями разбрызгивается дождевальным аппаратом. У дождевания еще и то преимущество, что воды при нем расходуется меньше, чем при других способах полива, а результаты получаются не хуже, а лучше.

У себя на огороде или в саду мы поливаем растения из лейки на глазок, сколько нам кажется достаточным. В поле так поливать нельзя. Избыток воды в почве может повредить растениям. Он ухудшает качество почвы, снижает урожай. Если же мы дадим растению воды меньше, чем нужно, урожай, конечно, тоже будет плохим. Кроме того, орошение применяется в тех районах, где воды не хватает, где ее берегут и она ценится, как говорится, на вес золота. Поэтому нужно так поливать, чтобы и лишнюю воду не потратить и урожай получить хороший. Для этого следует знать, сколько растение потребляет воды. А воды ему, оказывается, надо немало. Например, одно растение кукурузы от всходов и до созревания потребляет 100 *л* воды. А одно растение капусты с кочаном среднего размера — ни много ни мало — 220 *л* воды, т. е. почти полную 20-ведерную бочку. Другие растения потребляют воды меньше, например одно растение пшеницы — только 2—3 *л* воды за лето. Но на гектаре посева, конечно, больше растений пшеницы, так как ее высевают гуще, чем кукурузу. Значит, количество воды для полива одного гектара поля зависит от вида растений и густоты их посева.

То количество воды, которое нужно дать растениям за лето на один гектар посева, называют оросительной нормой. Оросительная норма для разных растений и в разных климатических условиях различна. Например, в наших среднеазиатских республиках на гектар хлопчатника идет от 5 до 7 тыс. $м^3$ воды за лето. В Заволжье, на Северном Кавказе пшенице дают от 1,5 до 3 тыс. $м^3$ воды на гектар посева (в зависимости от количества летних дождей).

Растениям обычно не сразу дают всю воду, а делят оросительную норму на порции и поливают посевы несколько раз за лето и в определенные сроки. При этом важно следить за тем, чтобы в почве все время был достаточный запас влаги, необходимый растениям. Важно также, чтобы растения особенно хорошо были обеспечены влагой в период цветения и образования семян и плодов, когда они больше всего в ней нуждаются.

При правильном применении орошения получают большие и высококачественные урожаи сельскохозяйственных растений. Например, уже много лет подряд совхоз «Пахта-Арал» выращивает на орошаемых полях богатые урожаи хлопка. В 1957 г. с каждого гектара (из 5380 *га* посева) он собрал в среднем по 30 *Ц* хлопка, а в 1959 г.— по 32,2 *Ц*. Есть совхозы, которые выращивают и более высокие урожаи.

СОРНЯКИ И БОРЬБА С НИМИ

Растение — зеленый друг человека. Трудно перечислить все полезные свойства растений. Растения дают человеку пищу, одежду, материал для постройки жилищ, всевозможные лечебные средства, они украшают комнату и улицу, из них создают чудесные сады и парки. А, кроме того, в результате жизнедеятельности зеленых растений получается кислород, которым мы дышим.

Но не все растения одинаково полезны для человека. Наряду с очень ценными есть большая группа вредных растений — сорняки.

Они засоряют наши поля, сады, огороды, луга и пастбища. Человек подготовляет почву, вносит удобрения, создает наилучшие условия для культурных растений и рассчитывает получить хороший урожай. Но на полях или огородах вместе с всходами посеянных растений часто появляются другие — несеяные, нежелательные травы. Они растут очень быстро, обгоняют всходы культурных растений, отнимают у них пространство, питательные вещества, воздух, солнечный свет.

Очень часто на одно возделываемое растение в поле появляются десятки и даже сотни сорняков. Сорняки — враги человека. Если с сорняками не вести борьбу, они заглушают, угнетают или истощают культурные растения. Хорошего урожая на сильно засоренном поле ждать не приходится. Труд человека пропадает даром. И отношение работников сельского хозяйства к этой группе растений может быть выражено кратко: борьба с этими врагами до полного уничтожения! Нельзя давать им губить результаты нашего труда.

Чтобы победить врагов, нужно их знать: только тогда можно найти нужные средства борьбы с ними. Прежде всего нужно знать, чем сорняки вредны и как они вредят культурным растениям. На засоренном поле запас питательных веществ и воды сильно уменьшается и культурные растения не могут вырасти сильными и урожайными. Сорняки глушат их, затеняют, отнимают у них солнечные лучи. Затененное сорняками, культурное растение тянется вверх — к солнцу, к свету. Ему не хватает питательных веществ, чтобы обогнать сорняки, оно вырастает слабым и легко полегает при сильном ветре.

Среди сорняков есть и такие, которые присасываются к культурным растениям, высасывают из них все жизненные соки и не только снижают урожай, но часто приводят все посевы к полной гибели. Это растения-паразиты — повилика (кускута) и заразиха (см. ст. «Растения-паразиты»).

Но сорняки вредны не только тем, что снижают урожай возделываемых растений. Некоторые из них портят этот урожай. Если к зерну ржи или пшеницы примешаны в большом количестве семена татарской гречихи, костра ржаного и некоторых других сорняков, мука получится темная, почти черная. Такая мука быстро портится. Если к зерну примешано много семян ярутки, всюду растущей на полях, мука будет горькой и несъедобной. А семена куколя, плевела и некоторых других сорняков ядовиты для людей и для скота. Хлебом, испеченным из муки с примесью этих семян, можно отравиться, как сильным ядом. Семена черной белены, засоряющей посевы мака, очень ядовиты, а формой и цветом они почти не отличаются от семян мака. Примесь семян белены делает семена мака несъедобными, их нельзя употреблять в пищу. На лугах и на пастбищах встречаются сорняки, ядовитые для скота, например высокая темно-зеленая чемерица.

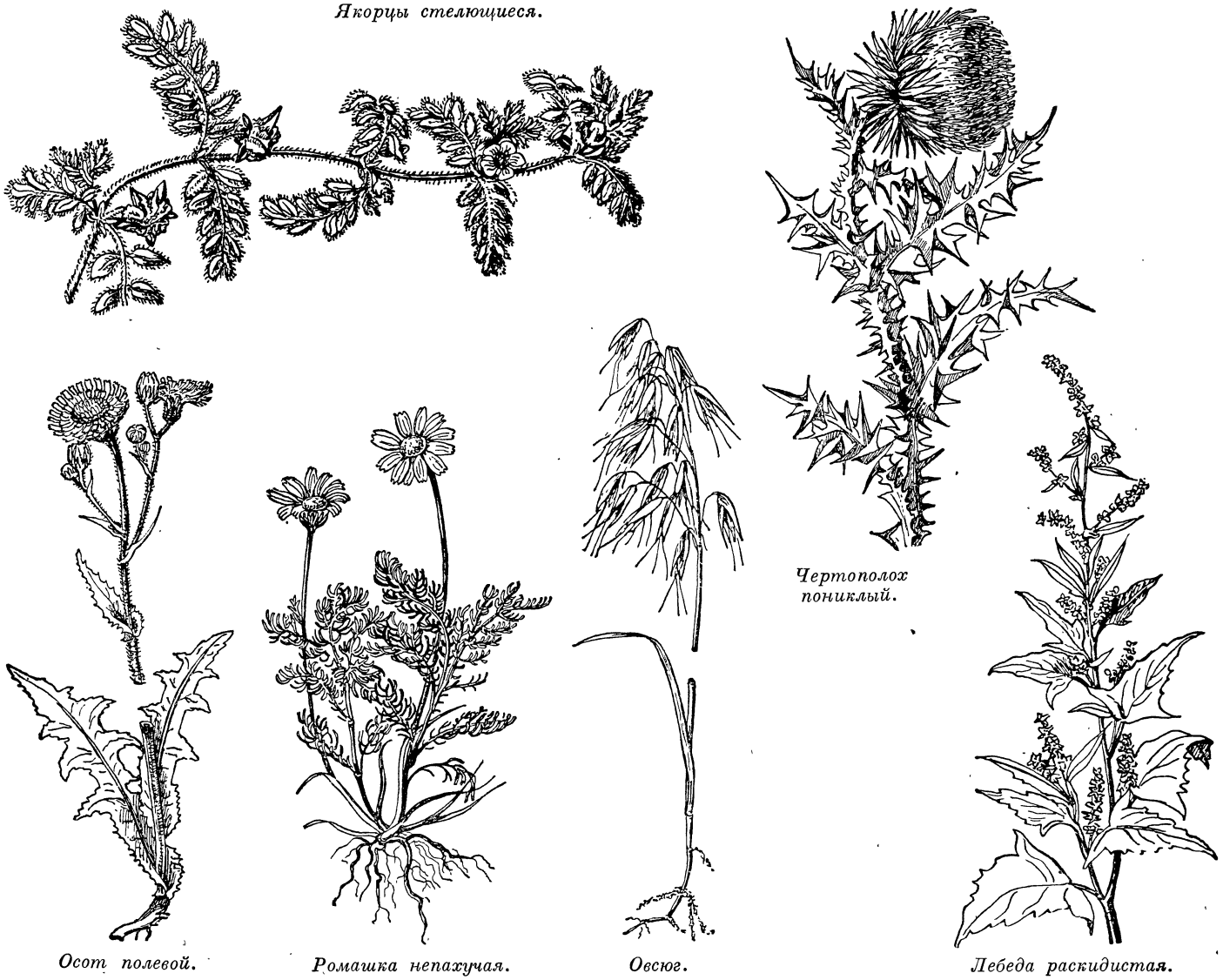
У многих луговых и пастбищных сорняков плоды остистые, колючие или снабжены присосками. Такие плоды ранят животным ноги, набиваются в рот, в уши, цепляются за шерсть. Остроконечные зерновки ковыля и других злаков иногда вонзаются в кожу, проникают в мышцы и даже в сосуды, откуда с кровью могут переноситься во внутренние органы — в печень, сердце. На плодах растения, которое называется «якорцы», колючки торчат во все стороны. При пастьбе на полях, засоренных этим растением, его колючки вонзаются в ноги животных.

Если не принять против сорняков особых мер, они, не сеяные, не убираемые, миллионами появляются на каждом гектаре посевов. Что же такое сорняки, в чем их сила?

Сорняки — большая сборная группа представителей самых различных растительных семейств. Всем известные пастушья сумка, ярко-желтая сурепка и ярутка с круглыми плоскими плодиками-«копеечками» — это растения из семейства крестоцветных. Осот, растущий в огородах вдоль изгороди, ромашка, чертополох с колючими листьями и красивыми темно-лиловыми цветочными корзинками, знакомый нам всем одуванчик — все эти растения из семейства сложноцветных. А вот овсюг, так похожий на овес, что их не сразу и различишь, относится к семейству злаковых. Люцерна малая, очень вредный сорняк овцеводческих пастбищ, — из семейства бобовых; она родственница гороху и клеверу. Много сорняков и в других семействах.

Белена черная.

Сорняки могут быть низкими, как одуванчик,



Якорцы стелющиеся.

Чертополох поникший.

Осот полевой.

Ромашка непахучая.

Овсюг.

Лебеда раскидистая.

высокими, как чемерица, однолетними, как лебеда, многолетними, как осоты, конский щавель и пырей. Но у всех сорняков есть общие биологические свойства: 1) они чрезвычайно быстро растут и легко обгоняют в росте посеянные растения; 2) у них развивается очень большое количество семян; 3) почти все многолетние сорняки способны к вегетативному размножению: из небольшой части растения, особенно стебля, может развиться новый экземпляр со стеблем, корнями, листьями, цветами и семенами.

Первое свойство сорняков — быстрота роста — известно каждому, кто когда-либо проводил посевы или наблюдал за ними. Вы тщательно обработали и удобрили почву, по всем правилам посеяли семена и ожидаете хороших всходов. А через несколько дней пришли вы к посевам и видите: вся грядка или делянка покрыта мельчайшими проростками каких-то растений.

Таблица к статье «Сорняки и борьба с ними».

Сорные растения наших полей: *1* — василек; *2* — вьюнок полевой; *3* — осот желтый; *4* — льнянка; *5* — сурепка; *6* — куколь; *7* — одуванчик; *8* — живокость посевная.

1
2
3
4
5
6
7
8

1
2
3
4
5
6
7
8

Редька дикая.

Присмотритесь — взошло не то, что вы сеяли. Должна, скажем, появиться редиска, а рядки и междурядья покрыты вовсе не редиской. Проростки так мелки, что и прополоть-то их нельзя. Еще через несколько дней появляются и всходы посеянных семян — крупные, хорошие. Но сорняки к этому времени подросли, и нужно их удалить, прополоть посев. Иначе сорняки заглушат всходы культурных растений.

Прополку надо проводить тщательно. Если оставить в рядке 2—3 сорняка, они могут распространиться по всему рядку, да и в междурядьях. Например, пропущенный при прополке побег вьюнка полевого через 2—3 недели разрастется, и его ползучие побеги займут площадь в несколько квадратных метров. Куст лебеды, или мари белой, достигает на плодородных почвах 2,5 *м* высоты и 2 *м* в диаметре.

Обилие семян, развивающихся на одном сорняковом растении, поразительно. Плодовитость сорняков, если вдуматься в это свойство, просто удивляет. Количество семян, образуемых одним растением, исчисляется не десятками и сотнями, а тысячами и сотнями тысяч.

Вид сорняка	Число семян или плодов на одно растение
Василек синий	6 600
Редька дикая	12 000
Осот полевой	19 000
Льнянка обыкновенная	32 300
Пастушья сумка	73 000
Полынь полевая	99 900
Полынь горькая	100 000
Лебеда	100 000
Белена	446 500
Гулявник	730 000

Эти цифры говорят, что сорняки приносят в сотни и даже в тысячи раз больше семян, чем культурные растения. Не нужно забывать, что большинство наиболее «злостных» сорняков размножается и вегетативным способом.

На одном растении пастушьей сумки 73 тыс. семян. Если бы все они высыпались около материнского растения и проросли, то почти все их всходы неизбежно погибли бы из-за тесноты. В природе же этого не происходит. В процессе эволюции у сорняков выработались разнообразные приспособления для расселения и сохранения семян.

Распространяются семена сорняков с помощью ветра, с помощью животных, иногда семена способны «ползать» по земле; у многих растений есть специальные приспособления для постепенного рассеивания семян.

У куколя, цветущего красивыми розовыми цветами, плод-коробочка сидит на верхушке стебля и закрыт зубчиками. Созревшие семена высыпаются не сразу, не кучкой, а частями в разные места, когда порыв ветра или прикосновение животного встряхнет стебель. Так же распространяются семена черной белены.

Семена некоторых сорняков, например зерновка овсюга, способны зарываться в землю и даже «ползать» по ней. Длинные коленчатосогнутые и скрученные ости зерновки овсюга в сухом воздухе еще больше скручиваются, а во влажном — раскручиваются, и ость движется. А вместе с остью передвигается и семя. Когда кончик семени соприкасается с почвой, движение ости заставляет его ввинчиваться в землю.

Для распространения семян с помощью ветра у них есть разнообразные приспособления — пучки волосков, хохолки, у плодов — крыловидные выросты. У заразихи подсолнечной семена мелкие, как пыль; они свободно держатся в воздухе и переносятся на далекое расстояние. У льнянки семена плоские и снабжены тонкой летательной оторочкой, поэтому ветер их легко переносит.

У очень многих сорняков семена или плоды распространяются с помощью животных: они переносятся птицами и млекопитающими в желудке и кишечнике.

Семена крапивы, например, прорастают даже лучше, пройдя через пищеварительный канал птицы. Семена других сорняков переносятся

Таблица к статье «Сорняки и борьба с ними».

Сорные растения наших полей: *1* — ярутка полевая; *2* — конский щавель; *3* — полынь горькая; *4* — хвощ (весной); *5* — хвощ (летом); *6* — пастушья сумка; *7* — мокрица, или звездчатка; *8* — пырей полевой.

животными, прицепляясь к шерсти и ногам. А некоторые сорняки распространяются, не имея никаких приспособлений: их мелкие семена пристают к ногам животных и человека вместе с комками грязи. Так расселяются травы, растущие по обочинам дорог,— подорожник, птичья гречиха, цикорий.

Но, кроме того, семена большинства сорняков способны прорастать не одновременно и даже не в один год. У одного и того же растения часть семян прорастает в год плодоношения, часть — на следующий год, но не сразу, а порциями в течение всего лета. И только на третий год прорастают остальные семена, лежащие в поверхностном слое почвы. Семена же, попавшие глубоко в землю и заделанные при обработке почвы, сохраняют жизнеспособность от 5 до 12 лет. В глубинном слое почвы они не прорастают, но, когда плуг вынесет этот слой на поверхность, семена прорастут и дадут новые обильно плодоносящие растения.

Поразительна способность многих сорняков к вегетативному размножению. Если разрезать корневище пырея на мелкие части (а именно это происходит при обработке почвы, засоренной пыреем), из каждого кусочка образуется новое растение. В почве одного гектара пашни общее количество почек на корневищах какого-либо сорняка достигает 25 млн. Каждая почка может дать начало новому растению, по крайней мере при повреждении корневища. Если учесть, что общий урожай семян с каждого отдельного растения пырея достигает 10 тыс., становится понятной страшная сила размножения этого сорняка и опасность, которая грозит от него посеянным растениям. А пырей — не исключение. Есть сорняки еще более плодовитые и способные к еще более быстрому вегетативному размножению.

Таковы биологические свойства сорняков. На знании этих особенностей основано большинство мероприятий борьбы с сорняками. Эти меры различны.

Наиболее простой и трудоемкий способ борьбы — ручная прополка: все сорняки на грядке, клумбе, делянке, а иногда и на поле выдергиваются по одному. Но сколько нужно труда, чтобы уничтожить миллионы проросших сорняков!

Люди давно уже применяют агротехнические методы борьбы с сорняками — различные системы вспашки и боронования. Например, для уничтожения однолетних сорняков поле боронуют после их массовых всходов. Для борьбы с пыреем поле обрабатывают дисковой бороной. Она мелко разрезает корневища, из кусочков начинают развиваться новые побеги. Когда на поверхности появятся всходы пырея, поле пашут плугом с предплужником. Предплужник срезает слой почвы вместе с всходами пырея и сбрасывает на дно борозды, а плуг засыпает борозду землей. Запаханные на 25 *см* всходы пырея гибнут: они не получают достаточного для развития количества кислорода.

Много есть и других агротехнических приемов борьбы с сорняками. Однако все они тоже трудоемки и дороги.

В самые последние годы на помощь сельскому хозяйству в этом деле пришла химия. Ее развитие позволяет применить для уничтожения сорняков химические вещества — гербициды (см. ст. «Стимуляторы и гербициды»).

Казалось бы, если эти вещества ядовиты для растений вообще, то при борьбе с сорняками погибнут и культурные растения. Но этого не происходит. Наука сейчас предлагает сельскому хозяйству гербициды избирательного действия, которые убивают одни растения и не вредят другим. Борьба с сорняками с помощью химических веществ называется химической прополкой посевов: сорняки уничтожаются, а посеянные растения, освобожденные от угнетающего действия сорняков, не только остаются живыми, но и начинают быстрее развиваться.

В первую очередь химическая борьба с сорняками применяется на посевах злаков, так как ряд гербицидов убивает двудольные растения и безвреден для однодольных. Вещество 2,4-Д убивает осоты, лебеду, сорняки из семейства крестоцветных и многие двудольные. Другие гербициды не вредят некоторым двудольным культурам, но убивают злаки. С помощью таких гербицидов можно уничтожить, например, пырей, часто засоряющий посадки клубники.

Химическая борьба с сорняками наиболее дешева и удобна. Самый удобный метод такой борьбы — авиационный. На самолетах ставятся специальные распылители для раствора гербицидов. Опрыскивание этими растворами производят при полетах на небольшой высоте.

За день самолет может обработать до 200 *га* посевов — во много раз больше, чем любыми наземными средствами. Для небольших посевных участков применяются конные и ручные опрыскиватели.

В предстоящем семилетии (1959 — 1965 гг.) химической борьбе с сорняками будет уделено

особое внимание. В «Контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы», принятых на XXI съезде КПСС, сказано: «В результате ускоренного развития химической промышленности создаются условия в предстоящем семилетии... для химической борьбы с сорняками, что является дополнительным резервом увеличения валовых сборов сельскохозяйственных культур». Химический метод борьбы с сорняками сулит исключительно большие возможности. Наступит такое время, когда наши поля будут полностью освобождены от злейших врагов культурных растений — сорняков.

ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Во многих странах пшеничный или ржаной хлеб — один из основных пищевых продуктов. Но на Востоке, например в Индии, в Китае и других странах Азии, основной пищевой продукт — рис. Многие народы употребляют в пищу просо, другие — кукурузу. Все эти и другие растения, выращиваемые для получения зерна, принадлежат к одному многочисленному семейству злаковых. Зерно хлебных злаков идет не только на изготовление хлеба и различных хлебных продуктов. Оно используется в крупяной, пивоваренной и других отраслях промышленности. Употребляют его и как корм для скота.

На всей Земле возделывание хлебных злаков — основа земледелия. И по размерам посевных площадей и по валовому сбору урожая они почти во всех странах мира занимают первое место среди других сельскохозяйственных культур.

В сельском хозяйстве нашей страны хлебные злаки играют ведущую роль. В резолюции XXI съезда КПСС сказано: «Главной линией в земледелии и впредь остается всемерное увеличение производства зерна как основы всего сельскохозяйственного производства».

Декабрьский (1959 г.) Пленум ЦК КПСС определил как важнейшую задачу местных партийных, советских и сельскохозяйственных органов, как задачу совхозов и колхозов — увеличение производства зерна не менее чем до 10—11 млрд. пудов в год.

Человек начал возделывать хлебные злаки еще в глубокой древности. Ученые считают, что человек употреблял зерна пшеницы в пищу уже более 10 тыс. лет назад. С тех пор сделано много различных открытий и изобретений, благодаря которым хлеб приобрел привычный нам вид и вкус.

В обширном семействе злаковых насчитывается около 4500 видов. Из этого многочисленного семейства люди старательно выбирали наиболее полезные для них растения и культивировали их. Такой отбор происходил одновременно во многих местах земного шара (см. ст. «Происхождение культурных растений»).

Культурные хлебные злаки резко отличаются от своих диких сородичей. Хороший уход, удобрение, отбор лучших растений для получения семян, скрещивание разных сортов — все это изменило урожайность и внешний вид хлебных злаков.

Хлебные злаки, или, иначе, зерновые хлеба, делятся на о з и м ы е и я р о в ы е. Озимые высеваются осенью и созревают на следующее лето. Яровые высеваются весной, и за лето они успевают созреть. Есть среди злаков и промежуточные формы: один и тот же вид в зависимости от климатических условий может быть и озимым и яровым. В практике земледелия такие растения называют «двуручками».

Все хлебные злаки — травянистые растения. От растений других семейств они отличаются узким и длинным, так называемым линейным, листом. Надземная часть растения у многих хлебных злаков (пшеница, ячмень, овес, рис) — полая соломина, разделенная прочными перегородками (узлами) на колена (междоузлия). Корневая система злаков расположена в основном в верхнем, пахотном слое почвы — не глубже 25 *см*. На границе надземной части и корневой системы у хлебных злаков образуется узел кущения. Он имеет большое значение для жизни растения, особенно для озимых культур. Если зима для растения была неблагоприятной, узел кущения погибает, а с ним гибнет и все растение. У растения с поврежденным узлом кущения урожай сильно снижается.

На урожай большое влияние оказывают сроки посева и уборки. Объясняется это биологическими требованиями растения к условиям внешней среды. Если семена теплолюбивого растения, например проса или кукурузы,

посеять слишком рано, когда почва еще не прогрелась, то всходы появятся с большим запозданием и будут изреженными или совсем погибнут. Если же эти культуры посеять слишком поздно, они могут не созреть до осенних заморозков. Другие культурные растения — такие, как овес и яровая пшеница,— дают наилучшие результаты при самых ранних сроках посева.

Сроки посева определяет не только температура почвы и воздуха, но и влажность почвы, а в некоторых случаях и длина светового дня.

У озимых культур — таких, как рожь и пшеница,— много общих биологических признаков. Например, все озимые, в отличие от яровых, проходят стадию яровизации при пониженных осенних температурах. В этом их сходство. Но есть у них и резкие различия. Кустятся они, например, в разное время: озимая рожь — осенью, а озимая пшеница — весной. При очень раннем посеве ржи она до наступления холодов сильно разрастается, и зимой под снегом растения выпревают. При запоздалом посеве рожь не успевает раскуститься, и это неизбежно ведет к снижению урожая.

Влияют на сроки посева и другие особенности жизни растения. Поэтому в практике земледелия для каждой культуры определяются свои наилучшие (оптимальные) сроки посева с учетом биологических особенностей растения и почвенно-климатических условий района.

Исключительно важное значение имеет качество посевного зерна. Наукой и практикой доказано, что чистосортные семена, приспособленные для определенного района, т. е. семена районированных сортов, дают наивысший урожай. Качество семян, предназначенных для посева, определяется не только их чистосортностью, но и всхожестью, т. е. их способностью дружно прорастать. Всхожесть обычно выражается в виде процента семян, проросших в определенных условиях и в определенный срок. Качество семян зависит и от натуры зерна, т. е. от веса семян в определенном объеме.

Сроки уборки имеют такое же важное значение, как и сроки посева. Начало уборки и ее окончание для каждой культуры определяются тем, как предполагают ее использовать в хозяйстве, и биологическими особенностями растения. Например, легко осыпающиеся виды и сорта зерновых хлебов убираются раньше мало осыпающихся.

Неосыпающиеся сорта можно убирать при полной спелости зерна непосредственно комбайном. Уборку легко осыпающихся надо начинать обязательно раздельным способом в конце фазы восковой спелости или в начале фазы полной спелости зерна. Одновременно необходимо учитывать, что некоторые виды хлебных злаков, например рожь, в конце фазы восковой спелости дают неполноценное, щуплое зерно, а в фазе полной спелости оно легко осыпается. Для таких культур исключительное значение имеют сжатые сроки уборки.

Урожай, учтенный на корню, до уборки, называется б и о л о г и ч е с к и м, если же его учесть после уборки — это будет а м б а р н ы й у р о ж а й. Несвоевременная уборка хлебных злаков иногда приводит к тому, что при хорошем биологическом урожае получается из-за большой потери зерна при уборке низкий амбарный урожай.

Но и при высоком амбарном урожае можно потерять много зерна, если к моменту уборки не подготовлены элеваторы, склады и другие хранилища, а собранное зерно сваливается под открытым небом на землю.

Резко снижают амбарный урожай вредители и болезни сельскохозяйственных растений. Возбудители основных болезней хлебных злаков — паразитные грибы: ржавчина и головня.

Ржавчина имеет вид пятен ржавого цвета разных оттенков. Распространяется она спорами. Наиболее распространены бурая ржавчина пшеницы и корончатая — овса. Ржавчина поражает листья злаков, а также внутреннюю поверхность цветочных и колосковых чешуй. Но есть и стеблевая ржавчина.

Огромный вред народному хозяйству причиняет головня. Пораженные головней части растения разрушаются и погибают. Установлено три основных типа заражения головней.

Первый тип заражения. Споры головни попадают на семена и вместе с ними — в почву. Споры прорастают одновременно с зерном. Грибница головни проникает в росток и развивается внутри него. Ко времени созревания злака грибница достигает колоса и разрушает его. Такова мокрая, или твердая, она же вонючая, головня пшеницы; твердая, или каменная, — ячменя; пыльная — овса, проса, кукурузы; твердая, или покрытая, — овса. Другой вид этого типа заражения — стеблевая головня пшеницы, поражающая стебли и листья. Меры борьбы — химическое протравливание семян перед посевом.

Второй тип заражения. Во время цветения злаков споры головни с пораженных колосьев разносятся ветром по полю и попадают на завязь цветков. Здесь они прорастают, образуя

грибницу. Она проникает в молодые формирующиеся семена и остается там в состоянии покоя до тех пор, пока семена, высеянные в почву, не начнут прорастать. С прорастанием семян трогается в рост и находящаяся внутри семени грибница. Ко времени цветения злака она разрушает колос, превращая его в черную пыль. Такова пыльная головня пшеницы и пыльная головня ячменя. Меры борьбы — термическое протравливание, т. е. прогревание семенного зерна в горячей воде. Эту операцию надо производить умеючи, иначе можно вместе с грибницей убить и зародыш семени.

Третий тип заражения. В течение всего лета споры, разносясь по воздуху, поражают наземные молодые части культурных растений, на которых образуются желваки и пузыри, покрытые пленкой. К этому типу заражения относится пузырчатая головня кукурузы. Меры борьбы — удаление с поля больных растений и всех растительных остатков с еще не созревшими головневыми желваками. Их надо сжечь или закопать в яму на глубину не менее 50 *см*.

Значительный вред народному хозяйству приносит спорынья, или маточные рожки, которые нередко можно видеть в колосьях ржи и пшеницы. Рожки эти содержат ядовитое вещество. Если их окажется в зерне или муке свыше 0,05%, то зерно и мука уже не пригодны в пищу ни людям, ни скоту. Меры борьбы со спорыньей — зерноочистка, а также погружение зерна в раствор поваренной соли: рожки всплывают на поверхность.

Среди зерновых культур первое место в мире по размерам посевной площади занимает пшеница. На всей земле насчитывается около пятнадцати ее культурных видов. Каждый вид делится на разновидности, а разновидности — на сорта. Сортов очень много. Урожайность и качество их зерна зависят от места и условий возделывания.

В основном сорта пшеницы делятся на твердые — с плотным стекловидным зерном, богатым белками, и мягкие — с зерном рыхлым, мучнистым, более бедным белками. Но есть и переходные формы — полутвердые. В Советском Союзе выращиваются и те, и другие, и третьи, но особую ценность представляют сорта твердой пшеницы — по качеству зерна они лучшие в мире. Их зерно содержит до 26% белка. Зерно лучших сортов в США имеет лишь 17% белка, зерно аргентинской пшеницы — 12%. В нашей стране сосредоточено около половины мировых посевов твердой пшеницы. Советскому Союзу принадлежит в производстве пшеницы первое место, второе — США, третье — Китайской Народной Республике, четвертое — Индии, пятое — Канаде.

Уборка пшеницы.

Все лучшие сорта твердой стекловидной пшеницы — яровые и высеваются ранней весной. Они очень требовательны к почвенным и климатическим условиям. Высокое качество зерна твердых пшениц, его стекловидность можно получить только в тех районах, где много тепла и света. Агрономы называют сорта твердой пшеницы «пластовыми культурами», так как эти сорта высеваются по пласту поднятой целины, залежи или сеяных многолетних трав. В СССР твердая пшеница выращивается в основном в Поволжье, на Кубани, в южных и юго-восточных областях Украины.

Среди сортов мягкой пшеницы есть и яровые и озимые. Они менее требовательны к почве и климату, чем твердая и полутвердая пшеницы. Поэтому мягкая пшеница распространена повсеместно. В тех районах, где возделывается твердая пшеница, полутвердые сорта высеваются на следующий год после уборки твердой, а мягкие сорта помещаются в севообороте после полутвердых. В степях Западной Сибири и Казахстана, в Среднем и Нижнем Поволжье и во всех районах с суровой бесснежной зимой озимые хлеба вымерзают. На старопахотных землях в этих районах высеваются мягкие сорта яровой пшеницы; их сеют по черному пару и после пропашных культур (картофель, свекла, кукуруза). Во всех других районах мягкую пшеницу сеют по клеверищу, т. е. после вспашки клеверного поля, и после пропашных культур. Сеют яровую мягкую пшеницу и после озимых хлебов. Для озимых сортов мягкой пшеницы лучший предшественник — удобренный пар.

Уборка ржи.

В Ленинграде во Всесоюзном институте растениеводства находится мировая коллекция пшеницы. Коллекция собрана советскими научными экспедициями, которыми руководил акад. Н. И. Вавилов. Экспедиции эти побывали во всех частях земного шара. Их участники часто с опасностью для жизни проникали в непроходимые тропические дебри, поднимались на высокие альпийские луга и горные хребты, углублялись в африканские и азиатские пустыни; они побывали и там, куда до них не ступала нога человека.

Используя эту коллекцию, советские селекционеры выводят новые урожайные сорта хлебных злаков.

Посевы пшеницы за годы Советской власти продвинулись в нашей стране далеко на север. До революции считалось невозможным возделывать пшеницу в северных губерниях. Теперь даже на крайнем севере Европейской части СССР, у полярного круга, получают урожаи пшеницы до 30 *Ц* с гектара.

В южных районах страны, где пшеница с давних пор — основная, ведущая культура, при правильной агротехнике получают еще более высокие урожаи. Так, например, новый сорт озимой пшеницы Безостая-4 дал на колхозных полях средний урожай в 40 *Ц* с гектара. А в совхозе им. Калинина Кореневского района, Краснодарского края, этот же сорт озимой пшеницы дал 48,6 *Ц* с гектара. На одном из полей совхоза, площадью в 149 *га*, урожай был даже 54,5 *Ц* с гектара. Урожай другого нового сорта — Безостая-4/1 — в 1959 г. достиг на сортоиспытательных участках 50—60 *Ц* с гектара. В Сибири и Казахстане на вновь осваиваемых целинных и залежных землях посевная площадь в основном занята яровой пшеницей, урожай которой в 1958 г. в ряде совхозов превышал 40 *Ц* с гектара.

После пшеницы наибольшая посевная площадь в СССР занята р о ж ь ю. А во всем мире ее посевная площадь стоит на четвертом месте — после пшеницы, риса и кукурузы. К почвенным и климатическим условиям рожь менее требовательна, чем пшеница. Она растет и на песчаных почвах, а на супесчаных дает высокие урожаи. Кроме того, она более морозоустойчива: ее посевы перешагнули через Полярный круг и доходят теперь до 69° с. ш. По сравнению с дореволюционным периодом ее посевы в СССР сократились за счет увеличения посевов пшеницы. Но во многих районах страны она остается основной продовольственной культурой.

Среди сортов ржи есть и озимые и яровые. Основная площадь посевов ржи занята в СССР озимыми сортами, как более урожайными. Лучший предшественник для озимой ржи — удобренный пар.

Во многих областях Европейской части СССР урожаи озимой ржи высотой и устойчивостью значительно превосходят урожаи яровых хлебов. Так, например, передовые колхозы Чувашской АССР, Московской, Курской и других областей получают урожаи ржи по 40 и по 50 *Ц* с гектара.

Из ржаного зерна изготовляется черный хлеб. Солома ржи применяется в сельском хозяйстве: она идет на подстилку скоту, из нее вяжут маты для парников. Ржаная солома используется и в промышленности — как сырье для изготовления бумаги и картона. Озимую рожь выращивают иногда для весенней подкормки продуктивного рогатого скота, так как рожь раньше других растений дает в изобилии высококачественный зеленый корм.

О в е с выращивается главным образом на корм скоту. Но из него вырабатывают много и пищевых продуктов: крупу, толокно, овсяные хлопья (геркулес).

Овсяное зерно очень питательно. В зерне пленчатых сортов до 18% белка, около 6% жира и до 40% крахмала. В зерне голозерного овса до 23% белка. Овсяная мука хорошо усваивается организмом животного и особенно полезна молодняку. Овсяное толокно — диетический продукт для детей. Солома и полова овса идут на корм скоту. Овсяная солома питательнее, чем солома других злаков.

Большинство известных видов овса произрастает среди дикой флоры. Культурный вид овса — так называемый посевной овес — подразделяется на пленчатые сорта и голозерные.

Сортов посевного овса очень много, и каждый из них приспособлен к определенным почвенным и климатическим условиям. В СССР культивируются главным образом пленчатые сорта. Они выведены советскими селекционерами путем отбора из стародавних местных сортов.

Наиболее высокие урожаи овес дает при мягком климате и достаточном количестве атмосферных осадков. К почве он менее требователен, чем другие зерновые хлеба; поэтому посевом овса, как правило, заканчивается любой севооборот. По сравнению с другими зерновыми овес наименее ценная культура. Поэтому расширение посевов других зерновых, например кукурузы, должно идти в первую очередь за счет сокращения посевов овса.

Значительно меньшую посевную площадь, чем пшеница, рожь или овес, занимает в Советском Союзе я ч м е н ь. Используется он главным образом на корм скоту, в пивоваренной промышленности и для приготовления ячменного кофе. Но есть страны, например Тибет, где ячмень — основное хлебное растение, так как другие хлебные злаки там не вызревают: из всех хлебных злаков ячмень — наиболее скороспелое растение.

Хлебные злаки, зерно которых идет не на муку и не на выпечку хлеба, а для приготовления каш, называют к р у п я н ы м и. Наибольшее значение из крупяных злаков в Советском Союзе имеет п р о с о. Культурное просо делится по форме метелки на три основные группы: развесистое — с длинными ветвями и рыхлым строением метелки, пониклое — с длинными и плотноприлегающими друг к другу ветвями и компактное — с короткими ветвями, очень плотно прилегающими друг к другу. Зерна проса покрыты пленками и после их обрушения (очистки) получается продовольственное пшено.

Среди всех злаков просо — самая засухоустойчивая культура. Поэтому в СССР его больше всего высевают в юго-восточных районах страны. При хорошем уходе урожаи проса достигают 60 *Ц* с гектара и более.

Наивысшие урожаи просо дает при посеве по пласту целины или сеяных многолетних трав. Поэтому в практике земледелия просо считается пластовой культурой. Можно культивировать просо и на мягких землях, но они должны быть обязательно чистыми от сорняков. Всходы проса развиваются очень медленно и поэтому на засоренных почвах сильно забиваются сорняками. Кроме пласта целины и сеяных многолетних трав, хороший предшественник для проса — пропашные культуры: картофель и сахарная свекла. В свою очередь, просо считается хорошим предшественником для яровой пшеницы, ячменя и овса. Просо очень отзывчиво на фосфорные удобрения.

Уборка проса.

Обычный рядовой посев проса допустим только по пласту многолетних трав, а на мягких землях, даже чистых от сорняков, лучший способ посева — широкорядный, так как просо — светолюбивое растение. Норма высева семян при обычном рядовом посеве 20—25 *кГ* на гектар, а при широкорядном — в два раза меньше. Большое значение имеет и приспособленность сорта к почвенно-климатическим условиям. Поэтому посев сортовыми и районированными семенами — обязательное агротехническое мероприятие. В СССР посевные площади проса сосредоточены в Казахской ССР, в Поволжье и в Центрально-Черноземной зоне. Просо созревает неравномерно и легко осыпается. Борьба с потерями зерна при уборке проса имеет первостепенное значение.

Для половины населения земного шара основная пища — р и с. Такое же значение, как у нас хлеб, рис имеет в Японии, Китае, Индии, Индонезии, Бирме, Вьетнаме. Возделывать его начали очень давно. В Юго-Восточной Азии рис был известен как культурное растение уже 4—5 тыс. лет назад. Выращивают рис на полях, заливаемых водой. Но рис не болотное, а горное растение. Дикие его виды растут хотя и во влажном климате, но на почве, не залитой водой. В Индии, Бирме и Вьетнаме его первоначально возделывали на отлогих склонах гор. Муссоны приносили на эти горы обильные осадки. Но так как муссоны — явление сезонное, то при таком земледелии можно было снимать

Террасные посевы риса в Индонезии.

лишь один урожай в год. Чтобы ливни не сносили с горных склонов землю, вокруг посевов риса стали возводить каменные и земляные валы. Так образовались террасы, и вода муссонных ливней задерживалась на них. Для культурного риса такое обильное увлажнение оказалось полезным. Он стал давать бóльшие урожаи, причем по два-три урожая в год. По урожайности орошаемый рис превосходит даже просо. Постепенно культура риса спустилась с гор в долины, где многоводные реки использовались для орошения посевов. Там же, где нет больших рек, например на о-ве Ява, рис до сих пор возделывается на горных террасах.

При постоянном затоплении рисовых полей затухает в почве полезная деятельность микроорганизмов. Поэтому лучше применять укороченное затопление: после посева производят 3—4 полива, а когда рис достигнет восковой спелости, вода с поля сбрасывается.

Сортов культурного риса насчитывается теперь больше 10 тысяч. Советские селекционеры вывели сорта, пригодные для нашего климата. В нашей стране рис возделывается в Средней Азии, в Краснодарском крае, на юге Украины и в Молдавской ССР. Зерно риса отличается высоким содержанием питательных веществ. Примерно на 75% оно состоит из углеводов. Рисовая солома — ценное сырье. Из нее изготовляют тонкую и прочную бумагу, веревки, канаты, корзины, головные уборы.

Если создать рису наилучшие условия для роста и развития, можно собрать исключительно высокий урожай. До 1958 г. самым большим урожаем риса считалось 170 *Ц* с гектара. С 1958 г. в Китайской Народной Республике на опытных участках стали получать урожаи свыше 1000 *Ц* с гектара.

Такие баснословные урожаи получили наши китайские друзья в результате загущения посевов, глубокой обработки почвы и обильного внесения минеральных и органических удобрений. Культура риса в Китае — пересадочная. Раньше там на гектаре посева размещалось около миллиона растений риса; на гектаре же опытных участков их бывает в десятки раз больше — за счет пересадки с других участков. При такой густоте посева почти нет свободного пространства между растениями. Рис на загущенном участке, только дозревает на корню, а площадь других участков освобождается для новой посадки. Выросшие и окрепшие растения пересаживали на опытный участок в глубоко вспаханную и в несколько слоев удобренную землю. Удобряли ее навозом, илом, размолотыми костями, листьями лубяных культур, химическими удобрениями.

Но высокие урожаи риса наши китайские друзья получают не только с опытных участков. Так, например, в пяти провинциях — Цзянсу, Аньхой, Хубей, Сычуань и Хэнань — получен в 1958 г. средний урожай риса по 375 *Ц* с гектара.

Зерно гречихи химическим составом близко к зерну хлебных злаков. Гречиха используется для приготовления крупы. Поэтому гречиха и рассматривается нами в одном разделе с хлебными злаками, хотя и принадлежит к семейству гречишных.

Гречиха — однолетнее травянистое растение с сильно ветвящимся, красноватым и ребристым, неполегающим стеблем, высотой до метра. Возделывается она во всех странах умеренного климата, но первое место по размерам посевных площадей и валовому сбору зерна принадлежит Советскому Союзу.

Наибольшее хозяйственное значение имеет гречиха посевная. Питательность ее зерна выше, чем у зерна хлебных злаков. В зерне гречихи много железа и органических кислот

Таблица к статье «Зерновые культуры».

Пшеница: *1* — остистая, сорт Цезиум; *2* — остистая, Мелянопус 69; *3* — остистая, Одесская 3; *4* — безостая, Лютесценс; *5* — безостая, Мильтурум 553. *6* — рожь, сорт Вятка. *7* — ячмень, сорт Винер. *8* — овес, сорт Победа. *9* — просо, сорт Саратовское 850. Рис: *10* — безостый, сорт Узрос 269; *11* — остистый, сорт Дубовский 129.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

(лимонной и яблочной). Ее белок и углеводы хорошо усваиваются организмом. У гречневой крупы хорошие вкусовые качества.

Гречиха — важнейшее медоносное растение, но мед от нее получается темный. Цветение гречихи начинается от нижних соцветий, переходит к верхним и растягивается во времени до самой уборки, поэтому период медосбора с гречишных посевов довольно продолжителен. Созревает гречиха также неравномерно, а спелое зерно может осыпаться. Поэтому к уборке гречихи приступают обычно, когда две трети зерен на растении достигнут полной спелости.

Гречиха — скороспелая культура. От ее всходов до созревания проходит от 65 до 80 дней. В южных районах СССР, если во второй половине лета выпадает достаточное количество атмосферных осадков, она может давать при хорошей агротехнике высокие урожаи и в пожнивном посеве, т. е. в посеве после уборки хлебов.

При посеве весной хорошим предшественником для нее будет озимая рожь, пшеница, картофель, свекла, лен. Всходы гречихи чувствительны к заморозкам, а семена ее хорошо прорастают при температуре почвы в 12—13°.

Корни гречихи хорошо растворяют вещества, содержащие фосфорную кислоту. Поэтому под гречиху целесообразно вносить не суперфосфат, а более дешевую фосфоритную муку (см. ст. «Удобрения и их применение»). Тогда, при норме в 5—6 *Ц* на гектар, она может увеличить урожай зерна в полтора-два раза. Свежий навоз или исключительно азотные удобрения вызывают у гречихи сильное разрастание зеленой массы в ущерб формированию зерна. Если же внести в почву азотные, фосфорные и калийные удобрения, урожайность гречихи резко повышается.

Урожаи гречихи в прошлом были невысокие и неустойчивые. В настоящее время передовые колхозы Украины, Тульской, Московской, Горьковской и других областей получают урожаи гречихи по 15—25 и даже по 30 *Ц* с *га*.

КУКУРУЗА

ИЗ ИСТОРИИ РАСТЕНИЯ

Происхождение кукурузы теряется в глубине веков. В 1492 г. во время своей экспедиции Христофор Колумб впервые увидел кукурузу у жителей о-ва Куба. Он и завез ее семена в Европу. За несколько лет кукуруза широко распространилась на севере Франции, в Италии, Юго-Восточной Европе и Северной Африке. В начале XVI в. португальцы завезли ее на Западное побережье Африки. В 1575 г. она попала в Китай, на Филиппины и в Восточную Индию.

В нашей стране кукуруза появилась в начале XVII в. в южных районах. Ее возделывали на зерно в Закавказье, на Северном Кавказе, на юге Украины. В 70-х годах прошлого столетия ее с успехом выращивали любители недалеко от Москвы — на территории теперешней Тульской области. Однако долго считалось, что северная граница распространения кукурузы проходит через Черновицы, Винницу, Полтаву, Ворошиловград, Махачкалу. До недавнего времени кукурузу возделывали только на юге страны. Широкое внедрение ее на полях нашей Родины началось после сентябрьского (1953 г.) Пленума ЦК КПСС. Теперь кукуруза все дальше продвигается на север, завоевывая всеобщее признание.

ЧУДЕСНЫЕ СВОЙСТВА КУКУРУЗЫ

«Зеленый богатырь», «королева полей», «чемпион кормовых» — все эти пышные прозвища относятся к кукурузе. Почему же кукуруза удостоилась их?

Посмотрите в конце июля, в августе на кукурузное поле, пройдите между его рядками, и вам покажется, что вы попали в джунгли. Вас окружают высокие стебли, их мощные листья заполняют все свободное пространство между растениями. На каждом стебле от одного до четырех початков. В созревшем, хорошо развитом початке — до 1000 зерен, каждое из

Таблица к статье «Технические культуры».

Кунжут: *1* — стебель с цветком; *2* — созревшая коробочка. Хлопчатник: *3* — ветка с цветком и зеленой коробочкой; *4* — цветки хлопчатника: желтый днем и розовеющий к вечеру; *5* — поперечный разрез коробочки; *6* — раскрывшаяся зрелая коробочка; *7* — семя с волокнами. Лен: *8* — цветущий стебель; *9* — созревшие коробочки; *10* — поперечный разрез коробочки; *11* — сноп льна; *12* — пучок льняного волокна. *13* — арахис. *14* — кенаф. *15* — рами.

которых может весить 1 *Г*. Вес зерен всего початка доходит до 1 *кГ*. Вес стебля, листьев и соцветий — 2—3 *кГ* и более. По урожайности зерна и зеленой массы ни одно из культурных растений не может соперничать с кукурузой.

Кукуруза — «комбинированная» культура: кормовая, техническая и продовольственная. Прежде всего кукуруза — ценнейший корм для скота и птицы. Она содержит много кормовых единиц. За кормовую единицу принимается количество питательных веществ в одном килограмме овсяного зерна. В килограмме ржи — 1,18 кормовой единицы, ячменя — 1,21, зерна кукурузы — 1,34. По урожайности, исчисленной в кормовых единицах на гектар, кукуруза уступает только сахарной свекле. Но на возделывание свеклы затрачивается в 10 раз больше труда, чем на кукурузу.

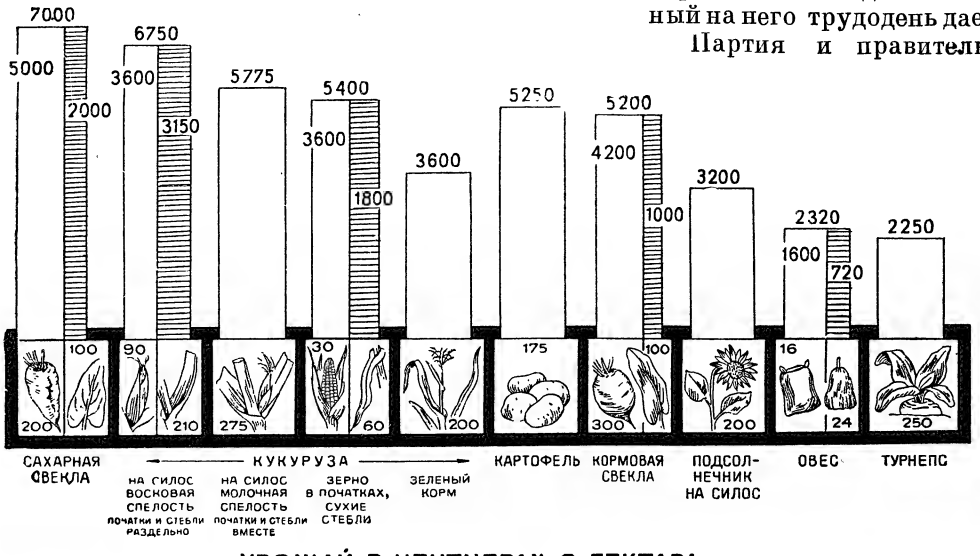
Скульптура, изображающая уход за кукурузой в Древней Мексике.

Кукурузный силос превосходный корм для скота. Он усиливает аппетит животных, и продуктивность их растет с удивительной быстротой. У коров, которым дают кукурузу в виде зеленой подкормки или силоса, значительно увеличиваются удои молока, повышается содержание в нем жира, животные при этом прибавляют в весе. Скормленные коровам 500 *Ц* зеленой массы дают 20 000 *л* молока, или 8,5 *Ц* масла. Силос из початков хорошо поедается свиньями и птицей. От каждых 100 *кГ* зерна кукурузы свинья прибавляет в весе до 20 *кГ*. Не зря говорят: «При кукурузе корма сочные, коровы молочные»,«У кого кукурузы запасы, у того окорока и колбасы».

Практикой многих колхозов доказано, что с гектара можно получить более 500 *Ц* стеблей и початков кукурузы. Такой урожай обеспечивает получение со 100 *га* закрепленной за колхозом земли 100 *Ц* мяса и 300—400 *Ц* молока. По трудовым затратам кукурузный корм — самый дешевый. Каждый затраченный на него трудодень дает наибольшую отдачу.

Партия и правительство приняли меры для широкого внедрения кукурузы в сельское хозяйство. В «Контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы» сказано: «Главным условием успешного выполнения намеченной программы развития животноводства является создание прочной кормовой базы... Решающая роль в увеличении производства кормов принадлежит кукурузе». Миллионы гектаров под кукурузой — это миллионы тонн мяса, миллионы литров молока, миллионы штук яиц. Это — изобилие.

КОРМОВЫХ ЕДИНИЦ С ГЕКТАРА



УРОЖАЙ В ЦЕНТНЕРАХ С ГЕКТАРА

Урожайность кукурузы по сравнению с другими кормовыми культурными растениями. Цифры над столбиками — урожай с гектара в кормовых единицах (за кормовую единицу принимается количество питательных веществ в одном килограмме овсяного зерна). Белая часть столбика и цифра на ней означают урожайность на гектар в кормовых единицах от зерна или корнеплодов. Заштрихованная часть столбика и цифра на ней — урожайность на гектар в кормовых единицах от зеленой массы при использовании ее на силос или на зеленый корм. Цифры под столбиками означают урожай зерна, корнеплодов или зеленой массы в центнерах с гектара.

ПОЛТОРАСТА ПРОДУКТОВ

Кукуруза — ценнейшее сырье для промышленности. Из ее стеблей изготовляют бумагу, электроизоляционные материалы, целлюлозу, клей, искусственную пробку. Из стержней ее початков получают ацетон — важный вид сырья в производстве пластических масс и искусственного волокна. Обертки початков используются как упаковочный материал.

В 1900 г. на Парижской выставке демонстрировалось 108 промышленных изделий из кукурузы. В наше время из кукурузы изготовляется до 150 технических и продовольственных продуктов. Мука, крупа, кукурузные консервы, кукурузные хлопья, крахмал, спирт, патока, сахар, масло, пиво — все это далеко не полный перечень пищевых продуктов из кукурузы.

В зерне кукурузы 65—70% углеводов, 9—10% белка, 4—6% жира. Содержанием углеводов и жиров она значительно превосходит другие злаковые культуры. Особенно много жира в зародыше. Зародыши легко отделяются от зерна и используются для получения масла.

Кукуруза: 1 — общий вид растения (вверху — мужское соцветие, внизу — женское соцветие); 2 — отдельный колосок мужского соцветия (увеличено); 3 — зрелый початок; 4 — зерно; 5 — корень.

КАК РАСТЕТ КУКУРУЗА

В Южной и Северной Америке кукуруза известна очень давно. Ее биологические свойства хорошо изучены. Но у нас нет достоверных сведений о диких растениях, которые можно было бы считать ее предками. За многие тысячелетия кукуруза так изменилась, что трудно представить, как и в каком виде она могла бы существовать в диком состоянии. Более того, размножение кукурузы полностью зависит от человека. Сами по себе ее семена не могут рассеяться, не поможет им в этом и ветер. Высохшее растение простоит много времени, а зерна из початков так и не осыпятся. Даже животные не могут помочь распространению кукурузы: ее зерна полностью перевариваются в их желудке.

Кукуруза — однолетнее растение. У нее высокий (до 5 *м*), толстый, заполненный рыхлой сердцевиной стебель. На стебле от 8 листьев у скороспелых низкорослых сортов и до 45 у позднеспелых высокостебельных сортов. Длина листа достигает метра, ширина — 12 *см*.

Кукуруза — светолюбивое растение, она не выносит затенения, особенно в молодом возрасте. Достаточное и равномерное освещение, необходимое для ее нормального развития, обеспечивается квадратно-гнездовым способом посева и тщательным уничтожением сорняков.

Женские и мужские соцветия кукурузы находятся на одном растении. Метелка («султан») с мужскими цветками расположена на верхушке стебля. За время цветения она образует и выбрасывает в воздух до 20 млн. крупинок пыльцы. А початки — женские соцветия — расположены на стеблях в пазухах листьев. Мужские соцветия созревают на 2—4 дня раньше женских цветков. Опыляется кукуруза перекрестно. Самоопыление початка, т. е. оплодотворение его пыльцой того же растения, в природных условиях почти не встречается. При искусственном самоопылении кукурузы урожай зерна и

зеленой массы снижается, при перекрестном — повышается.

У кукурузы мощная, сильно разветвленная корневая система, проникающая в почву на глубину до 150 и более сантиметров. Главная масса корней размещается в верхнем слое почвы. По мере роста кукурузы корни все более приближаются к поверхности почвы. Чтобы не повредить их при уходе за растением, необходимо с каждым последующим рыхлением междурядий уменьшать глубину рыхления.

Из близких к поверхности почвы надземных узлов стебля у кукурузы вырастают так называемые воздушные, надземные корни. Если засыпать их землей, на них образуются боковые корни, которые берут из почвы воду и пищу. Растение, получая добавочное питание, развивается быстрее и лучше. Поэтому при уходе за кукурузой очень важно вовремя провести легкое окучивание.

Корневая система кукурузы нуждается в хорошем доступе воздуха в почву. Тщательная обработка почвы — непременное условие для получения высоких урожаев. Перед посевом кукурузы проводится глубокая зяблевая вспашка на полный пахотный слой. Весной и в течение всего периода роста кукурузы почву постоянно рыхлят. При такой обработке почва накапливает и сохраняет влагу. А вода кукурузе нужна в большом количестве: в жаркий день одно растение расходует ее более литра.

Как и другие злаковые культуры, кукуруза может куститься, давая боковые побеги — пасынки. Число и степень развития пасынков зависит от условий произрастания и сорта. Если кукурузу выращивают на зерно или силос с початками молочно-восковой спелости, пасынки удаляются (срезаются ножом); тогда основное растение будет развиваться лучше.

Кукуруза более теплолюбива, чем многие другие злаки. Если, например, весной посеять одновременно пшеницу и кукурузу, то пшеница начнет давать всходы при прогревании почвы до +2°, а всходы кукурузы появятся только при температуре почвы +8° или даже при +10°. Кукуруза очень чувствительна к заморозкам, в особенности на поздних стадиях развития. Весной всходы переносят заморозки до —3°. В конце лета растения гибнут уже при заморозках в —1°. Учитывая это, сеять кукурузу следует в достаточно прогретую почву. Однако нельзя и запаздывать с севом: для полного развития кукурузы нужно 95—120 дней, при позднем севе она может не вызреть до наступления заморозков. На зерно и силос с початками молочно-восковой спелости кукурузу сеют в более ранние сроки, на зеленый корм — в более поздние. Сроки посева и сорта кукурузы определяются для каждой зоны и района отдельно.

Несмотря на требовательность к теплу, кукуруза быстро приспосабливается к местным условиям (акклиматизируется). Советские селекционеры путем скрещивания и последующего воспитания создают сорта, которые могут вызревать в различных зонах нашей страны.

Лучшие почвы для кукурузы — чернозем, почвы речных пойм и структурные полевые. Плохо растет она на тяжелых глинистых, кислых и заболоченных почвах. Кукуруза неприхотлива к предшественникам и дает урожай после любого растения, если оно не засорило и не истощило почву. Лучшие предшественники для нее — многолетние травы (они обогащают почву питательными веществами) и хорошо удобряемые культуры — пропашные, овощные, кормовые и зерновые.

«КОРОЛЕВУ ПОЛЕЙ» НАДО ПОДКАРМЛИВАТЬ

Кукуруза нуждается в азотных, фосфорных и калийных удобрениях. На нечерноземных и супесчаных почвах незаменимое удобрение для нее — полуперепревший навоз.

В неистощенную подзолистую кислую почву необходимо вносить известь (для уничтожения кислотности) в количестве 3—5 *Т* на гектар, 20—30 *Т* навоза, 2—3 *Ц* суперфосфата и 1,5—2 *Ц* калийных удобрений.

Недавно Всесоюзная сельскохозяйственная академия им. В. И. Ленина предложила применять для удобрения органо-минеральные смеси. Состав этих смесей меняется в зависимости от почвы. На гектар подзолистых почв смешивается 9—10 *Т* полуперепревшего навоза, компоста или хорошо разложившегося торфа с 3—5 *Ц* извести, 2—3 *Ц* суперфосфата или 3—5 *Ц* фосфоритной муки. Для чернозема и других не нуждающихся в известковании почв применяется смесь органических удобрений с фосфорными. Перед самым посевом 400—500 *Г* органо-минеральной смеси перемешивается в гнезде с землей.

Лучший способ посева кукурузы — квадратно-гнездовой, расстояния между гнездами 70×70 *см* (в засушливых районах 90×70 *см*, во влажных 70×45 *см*). В гнездо высевают 1—2 зерна.

Чтобы правильно определить глубину заделки семян кукурузы, нужно помнить, что для

прорастания семечка требуются вода, тепло и воздух (кислород). Рыхлый чернозем и легкие, супесчаные почвы хорошо прогреваются и пропускают воздух. При высыхании верхнего слоя почвы кукурузные семена можно заделывать во влажный слой на глубину 8—10 *см*. Суглинистые и подзолистые почвы плохо прогреваются, быстро уплотняются и не пропускают в себя воздух. Глубокая заделка семян на таких почвах резко снижает урожай, поэтому их следует заделывать на глубину 3—4 *см*.

Вот какая кукуруза может вырасти в Ленинградской области! Квадратно-гнездовой посев кукурузы на силос в колхозе им. Ломоносова Ломоносовского района.

ВРАГИ КУКУРУЗЫ

Заготовленные для посева семена надо хранить сухими при влажности не выше 13—14%. Перед посевом следует обмолотить початки, провести калибровку (сортировку по крупности) семян: обработать их химическими препаратами — гранозаном (100 *Г* на центнер семян) и гексахлораном (1—2 *кГ* на центнер семян). Это предохранит семена в почве от плесени, личинок проволочника и пыльной головни.

У молодых всходов кукурузы много недругов. Грачи и вороны, охотясь за личинками, обитающими в почве у корней, вырывают молодые растения. Шведская мушка откладывает в нежные стебельки свои яйца, из которых выходят личинки, повреждающие кукурузу. На стеблях, листьях, початках, султанах и даже корнях могут развиться губительные споры пузырчатой головни; пыльная головня поражает только початки и султаны. Чтобы предохранить кукурузу от всех этих врагов, необходимо тщательно ухаживать за посевами: защитить всходы от птиц, своевременно опылить посевы гексахлораном (20—30 *кГ* на гектар) — это средство действенно и против шведской мушки,— немедленно удалять растения, пораженные пузырчатой головней, выносить их с поля и закапывать в землю. В корм такие растения не годятся.

Весной после дождей на поверхности почвы иногда образуется корка, через которую не могут пробиться молодые ростки кукурузы. Кроме того, такая корка способствует быстрому иссушению почвы. Поэтому посевы боронуют до и после появления всходов. Боронование не только разрыхляет почву, но и уничтожает всходы сорняков, появляющиеся значительно раньше всходов кукурузы.

Первые 2—3 листика у молодого растения появляются быстро. До этого оно питается за счет запасов семени, а с этого момента переходит на корневое питание из почвы. Последующие листья (от третьего до восьмого) развертываются значительно медленнее, так как корневая система еще продолжает расти, углубляться и зеленая поверхность растения еще незначительна.

В этот период очень важно обеспечить растение прежде всего азотным питанием — разбавленной в 2—4 раза, в зависимости от крепости, навозной жижей (10—15 *Т* на гектар). Хорошо также внести около рядков минеральные — азотные и фосфорные — удобрения и вслед за тем разрыхлить почву между гнездами молодых всходов кукурузы тракторным культиватором.

Чтобы почва была постоянно рыхлой, а на посевах кукурузы не было сорняков, следует 2—3 раза обработать междурядья тракторным культиватором в двух поперечных направлениях.

Ручной труд понадобится только для удаления сорняков из гнезд, для прореживания и пасынкования растений (о пасынковании см. ст. «Овощные культуры»).

Когда кукуруза зацветает, применяют искусственное доопыление; оно способствует полному оплодотворению всех цветков, а значит, и полному озернению початка. Доопыление особенно важно в неблагоприятную погоду — дождь, засуху, холод.

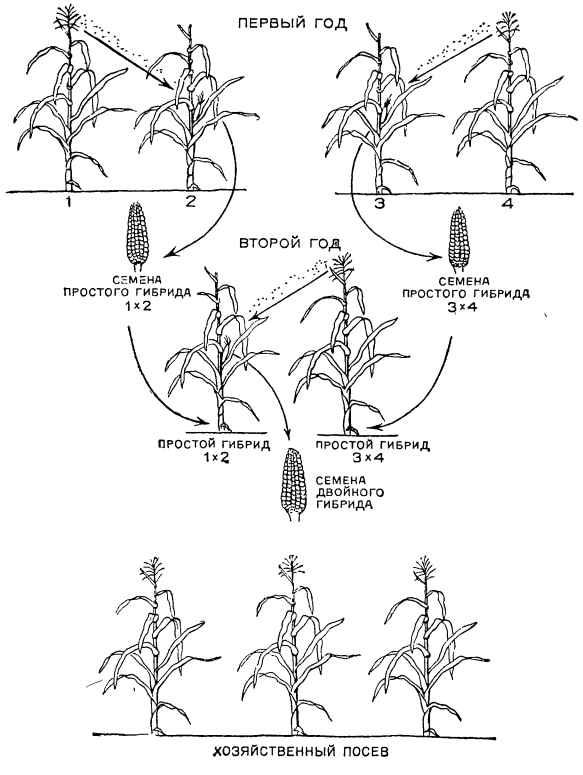


Схема получения семян двойных гибридов.

КАК УБРАТЬ УРОЖАЙ

Урожай зеленой массы и самое большое количество питательных веществ в зернах накапливает кукуруза в период между образованием початков и молочно-восковой спелостью зерна. Поэтому на силос ее убирать лучше всего, когда зерно в початках достигнет молочной или молочно-восковой спелости. На силос кукуруза убирается специальным комбайном, измельчающим зеленую массу вместе с початками. Для корма свиньям и птице початки убираются и силосуются отдельно.

Уборку кукурузы на зерно начинают, когда обвертки початков пожелтеют, а стебли еще зеленые. Стебли могут быть использованы на силос. Убранные початки просушиваются до влажности в 14—15% и хранятся до посева. В районах, где кукуруза возделывается на зерно, построены калибровочные заводы. На этих заводах початки сушат и обмолачивают, семена калибруют, опыливают химическими препаратами и упаковывают в мешки.

ТЫСЯЧА СОРТОВ

В повышении урожайности кукурузы особую роль играет гибридное семеноводство. Межсортовые гибриды повышают урожайность на 10—15%; получаются они от скрещивания двух обычных сортов. Если же скрестить обычный сорт с самоопыленной линией, т. е. с сортом, который 2—4 года подвергался принудительному самоопылению, получатся линейные гибриды сорта. Они повышают урожайность на 20%. Скрещивание двух самоопыленных линий дает простые межлинейные гибриды. И, наконец, двойные межлинейные гибриды получаются от скрещивания простых межлинейных гибридов. Межлинейные гибриды повышают урожайность на 30 и более процентов.

Наибольший урожай получается при посеве первого поколения гибридов. В последующих поколениях урожайность резко падает. Через 2—3 года потомство гибридных семян даст такой же урожай, как и исходный сорт. Поэтому колхозы и совхозы должны употреблять для посевов гибридные семена первого поколения. Но производить такие семена могут только те хозяйства, в которых работают опытные агрономы — специалисты по кукурузе. Обычно же колхозы и совхозы приобретают гибридные семена первого поколения в специальных семеноводческих хозяйствах. Расходы на приобретение гибридных семян окупаются с лихвой.

Сортов кукурузы много — более тысячи. В СССР организованы специальные сортоучастки, которые испытывают и рекомендуют лучшие сорта для различных почвенно-климатических условий. Государственная комиссия сортоиспытания сельскохозяйственных культур ежегодно издает книги, в которых указаны лучшие сорта кукурузы для каждой области отдельно.

ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ

Одно из самых многочисленных растительных семейств на Земле — бобовые. В этом семействе свыше 12 тыс. видов. Среди них есть и деревья, и кустарники, и лианы, и многолетние, и однолетние травы. Некоторые из бобовых растений дают сравнительно крупные семена с большими запасами питательных веществ. Ради этих семян человек уже давно стал культивировать бобовые растения; горох, фасоль, бобы, чечевицу. У всех бобовых растений зерна заключены в плод — так называемый боб, растрескивающийся при созревании. Посевы этих растений называют зернобобовыми культурами.

Все виды семейства бобовых обладают замечательным свойством, которого нет у других растений. На их корнях образуются особые клубеньки, в клетках которых находятся бактерии, усваивающие атмосферный азот. Эти бактерии называются азотофиксирующими или клубеньковыми (см. ст. «Симбиоз в растительном мире»).

При хорошем развитии клубеньковых бактерий они усваивают из воздуха так много азота, что растение, на корнях которого они жили, не успевает его использовать. Азот остается в почве на корнях отмерших растений. Так почва обогащается азотом. Эта особенность бобовых растений имеет большое значение для земледелия. Все культурные растения, не относящиеся к семейству бобовых: зерновые злаки, лен, хлопок, свекла — берут из почвы очень много азота. Если его в почве недостает, урожай этих культур резко снижается. Поэтому правильный севооборот предусматривает чередование бобовых растений с растениями других семейств (см. ст. «Происхождение земледелия и его системы»).

Подсчитано, что бобовые растения оставляют после себя на гектаре такое же количество азота, какое могут дать 30—40 *Т* навоза. Некоторые бобовые, например люпин, выращиваются специально как «зеленое удобрение». Урожай люпина не скашивается, а прикатывается к земле и запахивается. Так почва обогащается и азотом и органическими веществами. Но зернобобовые растения выращиваются главным образом для получения пищевых продуктов. Их зерна богаты белками, углеводами, сахарами и жирами.

Горох — одно из самых древних культурных растений. Он возделывался еще в каменном веке. Зрелые семена гороха содержат от 22 до 34% белка, от 20 до 48% крахмала, от 4 до 10% сахара и около 1% жира.

Обыкновенный посевной горох в диком состоянии неизвестен. В ботаническом роде гороха, в отличие от других бобовых, всего лишь несколько видов. Но сортов в каждом виде очень много. Все сорта гороха подразделяются на лущильные, используемые на зерно, и сахарные, предназначаемые для консервирования и потребления в виде «зеленого горошка» или цельных зеленых бобов, как их называют,— «лопаток».

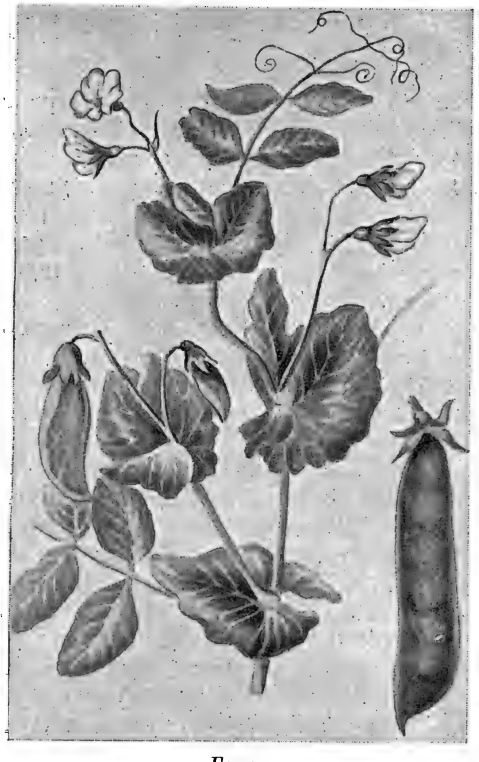
В Советском Союзе основная зернобобовая культура — горох посевной. Границы его возделывания на севере доходят до крайних пределов земледелия, на юге — до субтропических районов. Наиболее благоприятна для гороха северо-восточная часть Центрально-Черноземной зоны и нечерноземная полоса Европейской части СССР, бóльшая часть территории Западной и Восточной Сибири, горные и высокогорные районы Северного Кавказа, Закавказья и Киргизской ССР.

Горох — растение влаголюбивое, он хорошо растет на почвах, богатых известью, но не выносит солонцеватых, кислых и заболоченных почв. Всходы гороха могут выдерживать кратковременные заморозки примерно до —4°. Высевать его надо одновременно с ранними яровыми зерновыми злаками.

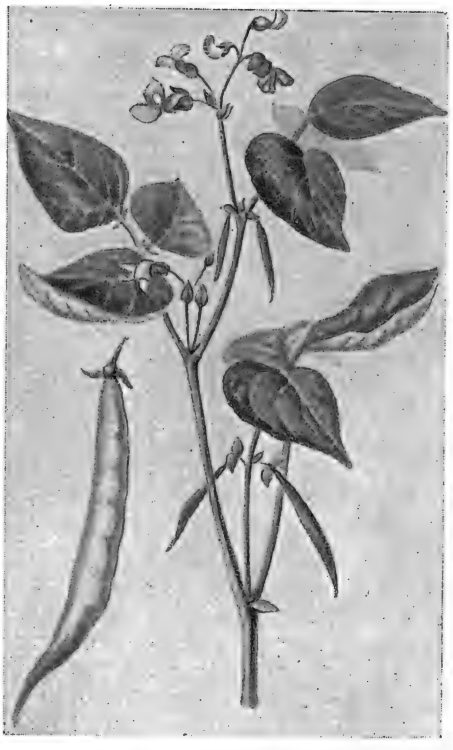
Горох сильно страдает от сорняков, поэтому лучший предшественник для него — пропашные культуры или озимые хлеба, высеваемые по чистому пару или по обороту пласта. Горох оставляет после себя в почве много азота. Он лучший предшественник для овса и картофеля. При правильной агротехнике горох дает до 35—40 *Ц* зерна на гектар.

Фасоль, так же как и горох, возделывается очень давно. Это одно из трех древнейших культурных растений Южной Америки. В Перу при раскопках была найдена мумия. В руках у нее были зажаты початки кукурузы, а в рот вложены комочки хлопкового волокна и семена фасоли. В Европу фасоль привезли испанцы после открытия Америки Колумбом. В Россию это растение впервые попало лишь в XVII в.

Но есть виды фасоли, которые происходят не из Америки, а из Азии. Задолго до открытия европейцами Америки фасоль была известна



Горох.



Фасоль обыкновенная.

как культурное растение на Дальнем Востоке, в Китае, Индии, Корее и Японии. У видов евразийской фасоли семена значительно мельче, чем у американских, и бобы несколько другой формы, но их зерна так же богаты белковыми веществами, как и семена американских видов. Азиатские виды фасоли до сих пор возделываются на востоке и юге Азии.

Всего на земном шаре свыше 230 видов фасоли. Из них около 20 — культурные. В СССР возделывается 7 видов: обыкновенная, тепари, лунообразная (Лима), многоцветковая, маш, коровий горох и угловатая. В южных районах фасоль возделывается в основном на зерно, в северной части СССР — как овощное растение: для получения лопаток.

Из американских видов фасоли наибольшее хозяйственное значение имеет фасоль обыкновенная — самая богатая белками, углеводами и жирами. В наше время этот вид в диком состоянии неизвестен. Фасоль тепари, или остролистная, отличается засухоустойчивостью. В диком состоянии эта фасоль встречается в перелесках и кустарниках Южной Америки. Фасоль лунообразная, или Лима, очень теплолюбива. Высота отдельных вьющихся форм этого вида достигает во влажном тропическом климате 15 *м*. В диком состоянии лунообразная фасоль встречается на Антильских о-вах, в Средней и Южной Америке. Фасоль многоцветковая — преимущественно вьющаяся, слаборазветвляющаяся. Возделывается этот вид на зерно и как овощное растение; кроме того, он идет на силос и зеленое удобрение. Цветки многоцветковой фасоли очень красивы, поэтому она часто выращивается как декоративное растение. В диком состоянии эта фасоль произрастает в Мексике и Гватемале. В Европу многоцветковая фасоль завезена в конце XVI в., в Россию попала в XVIII в. под названием «турецких бобов».

Из азиатских видов фасоли наибольшее хозяйственное значение имеет фасоль маш — однолетнее культурное растение, в диком состоянии неизвестное. Культивируется маш в Индии, Китае, Корее и Японии. В Советском Союзе этот вид фасоли возделывается на Дальнем Востоке. В среднеазиатских республиках маш культивируется при искусственном орошении как основное бобовое продовольственное растение. Семена его богаты белком (около 25%), углеводами (свыше 50%) и жирами (1,5%). При выращивании на зеленое удобрение фасоль маш — хороший предшественник для хлопчатника.

Из всех зернобобовых растений главнейшее место в мировом сельскохозяйственном производстве принадлежит с о е. Ее посевы занимают свыше 11 млн. *га*, тогда как, например, мировая посевная площадь гороха около 7 млн. *га*, фасоли — 7,5 млн. *га*. Половину всей мировой продукции сои дает Китайская Народная Республика. Соя — древнейшее культурное растение Китая. В СССР сою возделывают на Дальнем Востоке, в Западной Грузии, на Украине, Северном Кавказе и в Молдавии.

Известно около 10 тыс. сортов культурной сои. Зерно сои содержит от 24 до 45% белка,

от 13 до 27% жира и от 20 до 32% крахмала. Качеством соевый белок равен белку животному. Масло, полученное из соевых семян, отличается высокой калорийностью. После рафинирования (специальной очистки) соевое масло используется для производства маргарина. В смеси с льняным маслом оно применяется и в лакокрасочной промышленности. Отходы, получаемые при изготовлении соевого масла,—жмых—широко используются в промышленности. Из соевого жмыха делают клей для изготовления фанеры. Применяют его и в производстве пластмасс. Соевая мука в смеси с пшеничной идет на кондитерские изделия: печенье, соевые конфеты. Кроме того, из нее изготовляют молоко, которое может быть переработано в сыр и казеин. Правильно приготовленное соевое молоко ничем не отличается от коровьего — ни вкусом, ни цветом, ни питательностью и содержит витамины А, Д и Е. Приготовление из сои молока и сыра было известно китайцам в глубокой древности. В наши дни в китайских столовых посетитель может получить очень много национальных блюд, приготовленных из сои. Непосвященный посетитель и не догадается, что все эти разнообразные блюда — искусно переработанные семена сои.

Н у т — самое засухоустойчивое растение из всех зернобобовых. Его даже называют «горохом засушливых стран». Поэтому возделывают его главным образом в Южной Азии и в засушливых районах

Соя.

Нут.

Средиземноморья. На долю Индии и Пакистана приходится до 90% его посевов. В мировой посевной площади нут стоит среди зернобобовых на втором месте после сои: им засевается около 10 млн. *га*.

Зерна нута содержат до 30% белка, до 60% углеводов и около 8% жиров. Они используются как составная часть в консервах, колбасах и макаронных изделиях. В восточных странах вареные, а затем поджаренные бобы нута продают как лакомство.

На территории СССР — в Средней Азии и в Восточном Закавказье — нут культивируется с давних времен, а в наше время вводится в севообороты на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье и в засушливых районах Украины. Всходы нута переносят заморозки до —6°. При раннем посеве и тщательном уходе нут дает высокие урожаи — до 32 *ц* с гектара.

Ч е ч е в и ц а известна с глубокой древности. Она возделывалась в Древнем Пенджабе и в Древнем Египте. Ее знали до нашей эры и в Греции и в Риме. В России чечевица известна с XIV в. В настоящее время она возделывается почти во всех странах Европы, Азии, Латинской Америки и Северной Африки. В Советском Союзе наибольшие посевные площади под чечевицей заняты в Центрально-Черноземной полосе, на правобережье Волги и на Украине. Пищевые сорта крупносемянной, или «тарелочной», чечевицы вкусом и питательностью занимают одно из первых мест среди зернобобовых.

Мелкосемянные сорта — ценный корм для продуктивного скота, особенно для свиней. В корм идет также чечевичная солома и мякина.

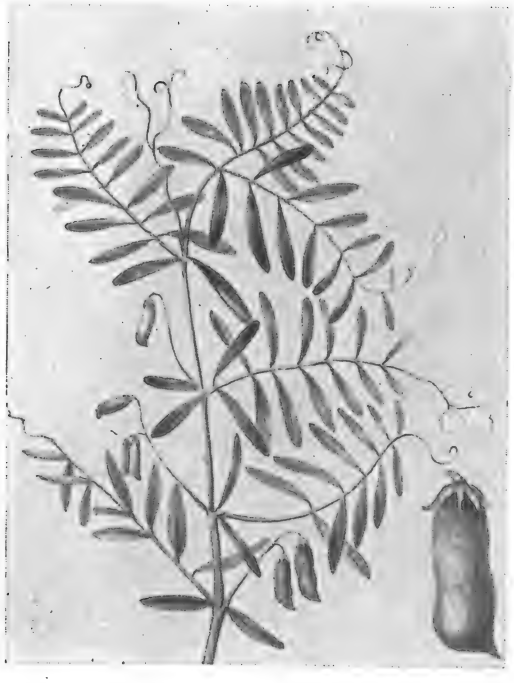
К о н с к и е б о б ы названы неудачно: это растение культивируется для получения пищевых продуктов, а не на корм скоту. Его возделывают во многих странах Европы, Азии, в Мексике и Австралии. В СССР посевы конских бобов встречаются в Грузии, на Правобережной Украине и в Белоруссии.

Л ю п и н содержит очень много белка и в семенах и в зеленых частях растения. В его зернах много масла, но оно горькое и в пищу не употребляется. Основное применение люпина — посевы на зеленое удобрение.

На всем земном шаре найдено около 250 диких видов люпина. Из них в культуру введено не больше 30 видов. Разводят люпин не только в сельском хозяйстве, но и как декоративное растение в садах и парках. В сельском хозяйстве используют в основном три вида: белый, желтый и узколистный, или синий.

Белый люпин был известен около 4 тыс. лет назад. Его семена найдены в египетских гробницах. Римский ученый Плиний, живший в I в. н. э., писал о люпине так: «Нивы и виноградники утучняются от его посева, а он вовсе не нуждается в навозе, сам заменяя собой самое лучшее удобрение».

Почти все дикие виды люпина растут в южноамериканских горах — Андах. В Европе и Африке найдено всего лишь 9 видов люпина. Из них 8 растут в средиземноморских странах.



Чечевица.

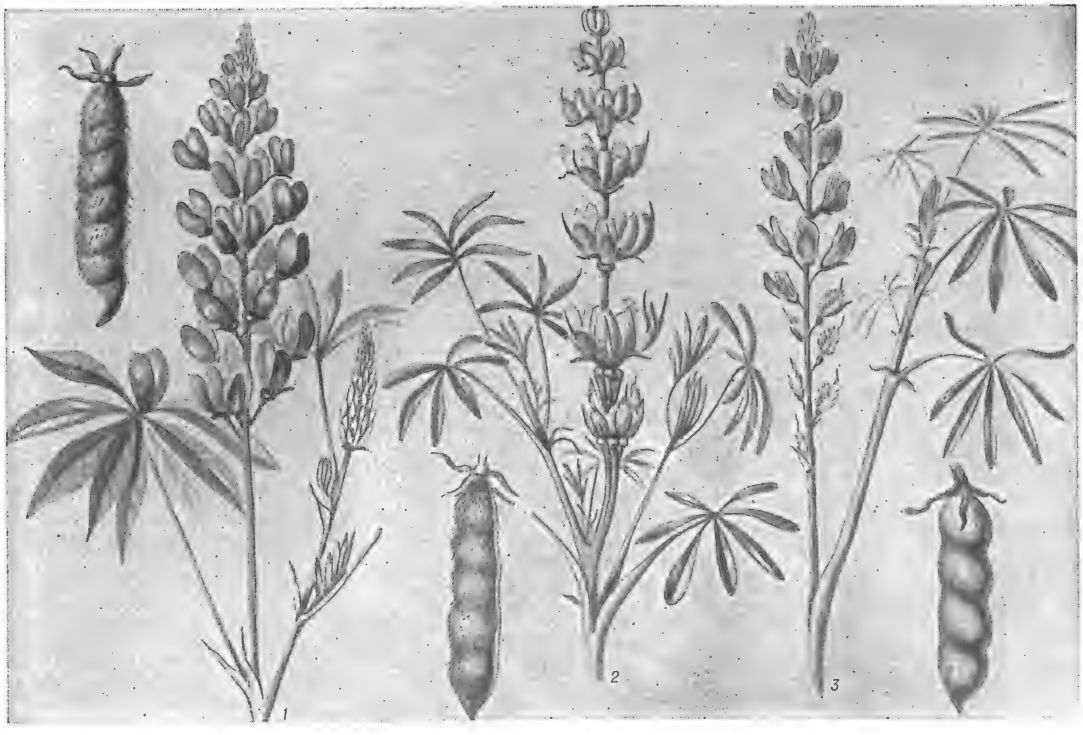
Конский боб.

Хотя люпин очень давно используется как культурное растение, селекции он до нашего времени почти не подвергался, и его культурные виды почти ничем не отличаются от диких. Все части люпина содержат вредные вещества — алкалоиды. Это и препятствует широкому введению люпина в культуру. Но уже первое обследование диких видов люпина показало, что некоторые из них содержат меньше алкалоидов, чем остальные. В наше время селекционеры уже вывели безалкалоидные сорта люпина. Но над этими сортами нужно еще много работать, чтобы улучшить их качества.

В и к а — травянистое растение со слабым, легко полегающим стеблем. Известно около 120 видов вики, но культурных лишь около 10. Дикие ее виды часто встречаются в посевах культурных растений как сорняки.

Вика используется как кормовое растение. Сеют ее обычно вместе с овсом: он ее защищает от полегания. Такие смешанные посевы используют для зеленой подкормки скота весной или на сено и силос. В связи с задачей, поставленной в нашей стране,— увеличить производство мяса, масла и молока на душу населения — вике как кормовому растению придается большое значение.

Наиболее выгодно возделывать вику на сено и зеленый корм в нечерноземной зоне и в лесостепных районах черноземной. Начинает распространяться



Люпин: 1 — белый; 2 — желтый; 3 — узколистный, или синий.

Арахис.

Вика посевная.

вика и в субтропических районах: она хороший предшественник для табака и хлопчатника и растет в субтропиках в зимние месяцы.

Арахис, или земляной орех, возделывают специально для получения растительного масла. В семенах арахиса от 44 до 56,5% жира. В среднем тонна шелушеных семян арахиса дает 270 *кГ* масла очень высокого качества.

Это масло применяется в консервной и кондитерской промышленности. Семена арахиса используются при изготовлении шоколада. Поджаренные семена в раздробленном или размолотом виде включаются в состав многих кондитерских изделий — пирожных, тортов, конфет, печенья.

У арахиса цветки надземные, но урожай его приходится выкапывать из земли. Цветки арахиса распускаются у самой почвы, и после оплодотворения завязь зарывается в землю на глубину 8—10 *см*. Там завязь встречается с микоризой (см. ст. «Симбиоз в растительном мире»), которая помогает развитию семени. Ученые предполагают, что арахис выработал такие удивительные свойства в далеком прошлом, произрастая в условиях крайней засушливости и обилия тропического солнечного света.

Родина арахиса — Южная Бразилия, Уругвай и Парагвай. Больше нигде в мире он в диком виде не встречается. Но в Европу арахис пришел не из Америки, а из Азии. Поэтому и бобы его раньше называли «китайскими орешками». Очевидно, в Китай и Индию он был завезен морским путем через Филиппинские и Молуккские о-ва.

КАРТОФЕЛЬ

Из какого еще продукта можно приготовить столько же вкусных и полезных кушаний, как из картофеля! Картофель всегда занимает одно из первых мест на нашем столе — и вареный, и жареный, и мятый с маслом, сливочным или подсолнечным, с молоком. Без картофеля и суп не тот. Кроме того, картофель — прекрасный гарнир к мясным и рыбным блюдам.

Картофельная мука идет в пищу, ею крахмалят белье. Из картофеля вырабатывают спирт, а из спирта получают синтетический каучук, парфюмерные изделия, медикаменты.

Но таким универсальным пищевым и техническим продуктом картофель стал совсем недавно. Лет 200 назад в Европе мало кто знал о нем. Родина картофеля — южноамериканские горы Анды. Там, на высоте от 500 *м* и до 5 *км*, растут в диком состоянии почти все известные виды картофеля. Индейские племена ввели его в культуру в незапамятные времена, задолго до появления в Америке европейцев.

В XVI в. двинулись из Испании в Южную Америку завоеватели — конкистадоры. В поисках золота они переплывали на своих каравеллах океан. Испанские солдаты грабили и убивали мирных жителей Америки — индейцев. Богатства Южной и Центральной Америки хлынули в Европу.

Но испанские завоеватели, нагружавшие свои каравеллы золотом и серебром, не подозревали, что самым ценным грузом на их кораблях были скромные «плоды земли» — клубни картофеля, которые они брали в дорогу. Ценность всех этих груд золота покажется ничтожно малой, если сравнить ее с той пользой, которую принес человечеству картофель.

Испанцы обратили внимание на то, что в Перу и Чили индейцы употребляют в пищу клубни какого-то неизвестного растения. Впервые об этом растении — мы называем его теперь картофелем — упоминается в книге, вышедшей в Испании в 1553 г.: «... их (индейцев.— *Ред.*) основное продовольствие — картофель, который похож на земляные орехи. Они высушивают картофель на солнце и сохраняют его от одного урожая до другого. Высушенный картофель они называют «чуньо», и они его очень любят и ценят. У них нет воды в канавах для орошения полей, как во многих других районах страны, и в случае отсутствия естественных осадков, нужных для урожая, они бы страдали от голода и недостатка, если бы у них не было запасов сушеного картофеля».

В Европу картофель был ввезен в XVI в. Но до XVIII в. оставался малоизвестным.

Еще в XVII в. картофель был большой редкостью и считался деликатесом. Ели его лишь в богатых домах. А придворные дамы украшали свои прически цветками картофеля. Одно время на эти цветки была такая мода, что для продажи изготовляли искусственные цветы картофеля. В Италии картофель называли трюфелем (по-итальянски «тартуфоли»). От этого слова и происходит наше название — «картофель».

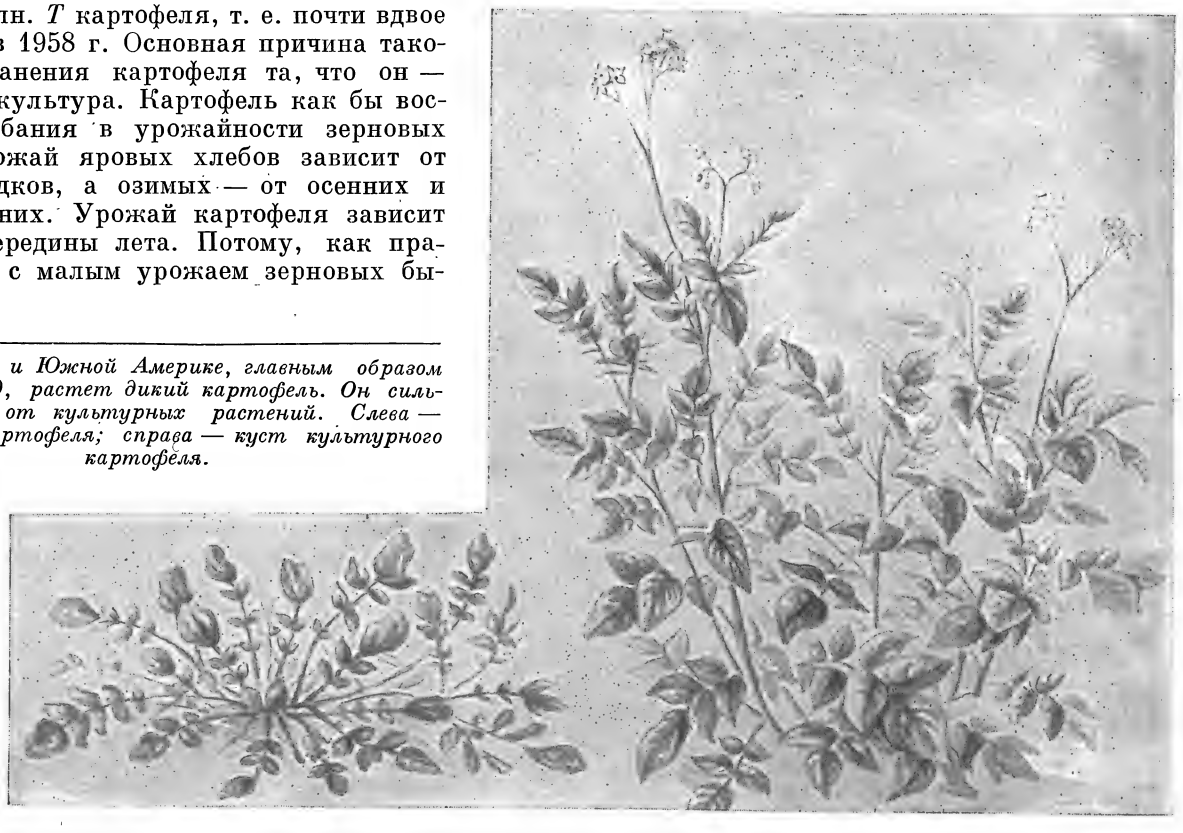
В Россию картофель был завезен, вероятно, при Петре I. Уже в первой половине XVIII в. его выращивали на крестьянских огородах и некоторые помещики включали картофель в состав оброка. Во второй половине XVIII в. он проник в Восточную Сибирь и успешно возделывался даже на Камчатке. Но в некоторых губерниях России население долго отказывалось разводить картофель. Несмотря на царские указы и принуждения чиновников, крестьяне не хотели сажать «чертово яблоко». В ответ на притеснения властей вспыхивали «картофельные бунты». Только неурожаи хлебов в середине прошлого века сделали картофель всеобщим, незаменимым пищевым продуктом.

У нас в СССР картофель — самая распространенная культура после зерновых: общая площадь посевов картофеля равна площади, занимаемой овощными культурами. В 1958 г. в нашей стране было собрано 86 млн. *Т* картофеля, а в 1965 г., согласно семилетнему плану развития народного хозяйства, намечено собрать до 147 млн. *Т* картофеля, т. е. почти вдвое больше, чем в 1958 г. Основная причина такого распространения картофеля та, что он — гарантийная культура. Картофель как бы восполняет колебания в урожайности зерновых культур. Урожай яровых хлебов зависит от весенних осадков, а озимых — от осенних и ранних весенних. Урожай картофеля зависит от осадков середины лета. Потому, как правило, в годы с малым урожаем зерновых бывает большой урожай картофеля. Кроме того, картофель вообще очень урожайная культура.

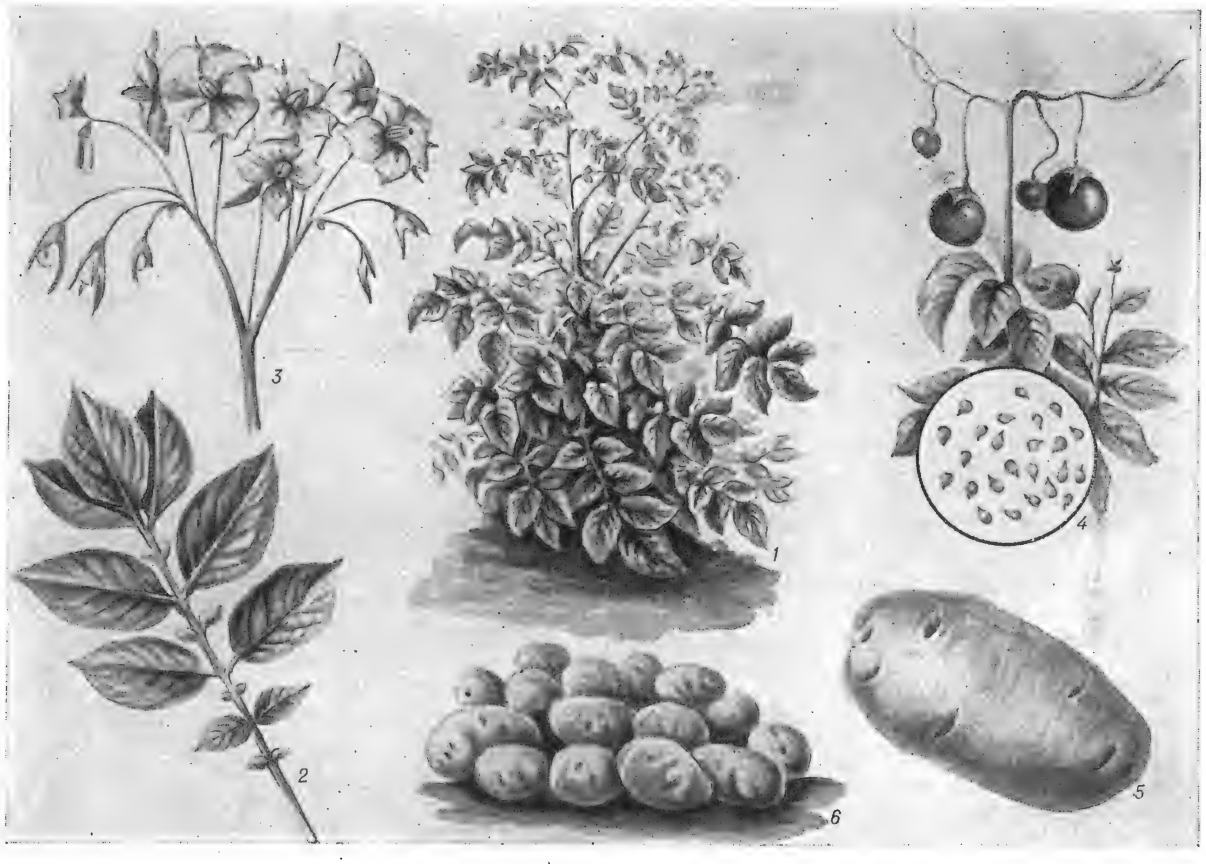
Современный южноамериканский индеец достает из хранилища чуньо — сушеный картофель.

Сажают картофель, как правило, клубнями. В их глазках наклевываются росточки, и через 2—3 недели после посадки они дают всходы. До появления всходов растение живет в основном за счет питательных веществ материнского клубня. После того как над поверхностью почвы появится первый зеленый листочек, растение начинает усваивать из воздуха углекислый газ и создавать органические вещества.

Через 3—4 недели после появления всходов образуются первые бутоны, а на подземных стеблях — первые клубни. Клубень — это утолщенный конец подземного стебля, в нем растение откладывает запас питательных веществ, главным образом крахмал. Молодые клубни водянисты; постепенно они заполняются крахмалом и становятся мучнистыми.



В Центральной и Южной Америке, главным образом по склонам Анд, растет дикий картофель. Он сильно отличается от культурных растений. Слева — куст дикого картофеля; справа — куст культурного картофеля.



Картофель: 1 —куст; 2— ветка с листьями; 3 — цветки; 4— ягоды, в кружке семена (в натуральную величину); 5 — клубень; 6 — урожай клубней с одного куста.

Рост и развитие растения в значительной степени зависят от погоды, почвы и агротехники. В засуху рост приостанавливается, клубни начинают созревать. Если же после засухи наступит влажная погода, клубни снова начинают расти. Такой неравномерный рост отражается на форме и составе клубней. Когда рост клубней приостанавливается не больше чем на 3 дня, из некоторых глазков на клубне образуются наросты. Если же дожди пойдут после месячной засухи, клубни прорастают, из их верхушечных почек тянутся новые подземные стебли (столоны), а на концах этих столонов образуются новые клубни. За лето иной раз бывает несколько засушливых периодов, и потому на корнях растения можно найти «цепочки» из трех и даже четырех клубней.

Лучше всего клубни растут при температуре +17°. Если температура почвы свыше +30°, на молодом клубне образуется росточек и появляются корешки. Росточек разрастается в новый стебель с листьями, цветками, а иногда и ягодами.

Из цветков картофеля к осени образуются ягоды с семенами внутри. Растения можно выращивать и из этих семян. В оранжерее или парнике семена высевают на расстоянии 4×2 *см* друг от друга в ящиках. Через месяц саженцы пересаживают в кубики из торфа и навоза, а еще через месяц высаживают в грунт.

При размножении картофеля семенами труда нужно намного больше, чем при посадке клубнями, а урожай с гектара получают в 5 раз меньше. Поэтому к севу семенами прибегают лишь при острой недостаче посадочных клубней, а главным образом при выведении новых сортов картофеля.

Корневая система картофеля берет из почвы не только влагу и минеральные вещества, она нуждается также в кислороде воздуха. Поэтому почва для картофельных посадок должна быть рыхлой. Картофель лучше себя чув-

ствует на песчаных почвах, чем на суглинках. Однако для него можно приспособить и тяжелые суглинки, устраивая гряды и гребни: воздух проникает к корням не только сверху, но и сбоку.

Наибольшие урожаи картофель дает на мелкозернистых, комковатых почвах, на глубоких черноземах, в речных поймах и на почвах, удобренных илом.

На картофельные поля вносят органические удобрения — навоз, торф или компост — от 2 до 4 *кГ* на квадратный метр.

Под картофель нужны и минеральные удобрения примерно в такой пропорции: на квадратный метр 10—20 *Г* азотистых веществ, 30—40 *Г* калийных и 20—30 *Г* фосфорнокислых солей.

Очень полезна древесная зола — от 50 до 100 *Г* на квадратный метр. Она заменяет калийные и фосфорные удобрения и дает почве некоторые вещества, хоть и в малых количествах, но нужные для растения.

Перед посадкой надо взрыхлить почву и заделать в нее удобрение. Но многократная перепашка в сухую весну может пересушить почву, поэтому нужна глубокая осенняя обработка почвы.

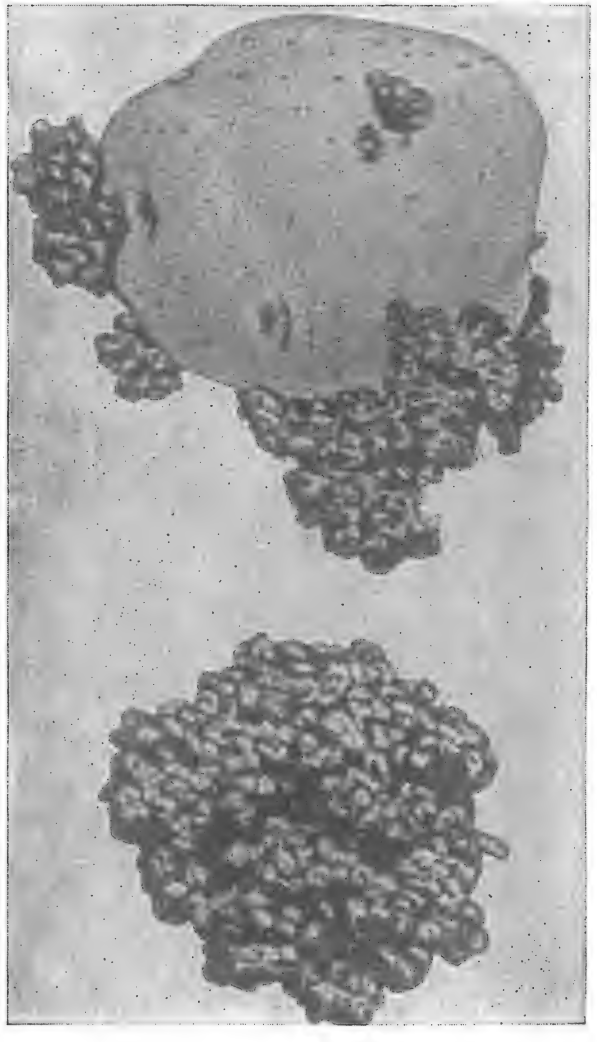
Весной, когда поля очистятся от снега пашню боронят. Если удобрения не были внесены с осени, это делают весной и затем уже запахивают. В сухую весну посадку проводят одновременно с перепашкой: удобрения кладут на дно борозды, а клубни сажают в ее бок. В сырую весну, особенно на тяжелых глинистых почвах, пашут до посадки 2—3 раза и каждый раз непосредственно после пропашки боронуют. Когда поле подготовлено и температура почвы не ниже +7°, картофель сажают на глубину 12 *см* — на легких почвах, а на тяжелых глинистых — не глубже 6 *см*. Клубни сажают на определенном расстоянии друг от друга. Наиболее приняты такие расстояния: 70×70, 60×60 и 50×50 *см*. На супесях и черноземах клубни сажают в гладкую поверхность, на глинистых почвах и в сырые годы — в гребень грядки, а на севере — даже в борозду.

Посадочный картофель берется из-под тех кустов, которые дали наибольший урожай. На этом снимке показан урожай нескольких кустов картофеля сорта Лорх. В ближайшей лунке—картофель посадочный: все клубни под кустом крупные и урожай большой. В остальных лунках — обычный, пищевой картофель: крупные клубни здесь попадаются вперемежку с мелкими и урожай меньше.

Для квадратно-гнездовой посадки картофеля сконструирована машина СКГ-4. Она сажает по два клубня в гнездо на расстоянии 70×70 *см*. Эта машина экономит труд в 7—8 раз по сравнению с ручной посадкой под конный плуг. Она может сажать и в гребни, и в гладкую поверхность. Одновременно машина вносит в гнездо небольшие дозы гранулированного (т. е. изготовленного в виде мелких зернышек — гранул) суперфосфата. Квадратно-гнездовая посадка картофеля дает возможность обрабатывать поле в дальнейшем машинами: рыхлить, окучивать и убирать урожай. Все это делает культуру картофеля значительно менее трудоемкой.

После посадки поле боронуют. Когда появляются всходы, рыхлят междурядья. Чем тяжелее и влажнее почва, тем раньше надо переходить от рыхления к окучиванию. Убранный картофель сушат проветриванием и хранят при температуре +2°.

Вслед за массовым распространением картофеля развивались и его болезни. Они не раз ставили под угрозу вообще всю культуру картофеля. Эпифитотии (так называются эпидемии среди растений) картофельных болезней особенно сильны были в 1780—1782 и в 1845—1847 гг. А в нынешнем столетии — в 1919, 1933 и 1943 гг. Болезни, наиболее опасные для картофеля: фитофтора, бактериальные заболевания, мокрая гниль, болезни вырождения, а в последние годы — грибковое заболевание — рак картофеля. Вредят картофелю и насекомые. Почти полностью уничтожает его ботву колорадский жук. В конце прошлого века он неоднократно попадал из Америки в Европу. В 1922 г. его



Грибковое заболевание — рак картофеля. Вверху — появление на клубнях мясистых наростов: внизу — клубень, пораженный раком, сгнил.

завезли во Францию, и с тех пор он распространился во всех западноевропейских странах. В 1948 г. его обнаружили в Польше, в 20 *км* от нашей границы. После этого он неоднократно проникал через нашу границу.

Надо знать, как выглядят колорадский жук (см. цветную таблицу к ст. «Насекомые — вредители культурных растений» после стр. 412) и картофельный рак.

Если этот жук или растение, пораженное раком, обнаружены на поле или в огороде, нужно немедленно сообщить об этом председателю колхоза или агроному.

Основной метод борьбы с болезнями картофеля — строгий отбор. Осенью и весной из посадочных клубней удаляют все больные. Летом на семенных участках удаляют все заболевшие растения. Такой отбор повторяют за лето 2—3 раза.

При сильном заражении посевов заменяют семенные посадочные клубни здоровыми. Если на полях распространилась фитофтора, растения опрыскивают однопроцентным раствором бордосской жидкости. За два дня до уборки урожая с поля, пораженного фитофторой, увозят больную ботву, закапывают ее или сжигают.

При ручной уборке картофель кладут в две корзины: в одну — здоровые клубни для длительного хранения, в другую — мелкие, уродливые, порезанные, частично больные. В дальнейшем здоровый картофель кладут в отдельные хранилища, траншеи и бурты. Частично поврежденные клубни идут на корм скоту или в промышленную переработку, их при хранении не смешивают со здоровым картофелем. Зимнее хранение хорошо переносят только здоровые и неповрежденные клубни.

Селекционеры вывели очень много сортов картофеля. Эти сорта отличаются друг от друга разными признаками: сроками созревания, приспособленностью к различным климатам и почвам, устойчивостью против различных болезней. Так, например, сорт Эпрон очень рано поспевает, но хранится хуже, чем другие сорта. Сорт Кореневский дает большие урожаи, но невкусен (он идет в промышленную переработку).

Есть сорта, устойчивые против фитофторы, другие сорта хорошо противостоят картофельному раку.

В нашей стране проведено районирование сортов: для каждой области рекомендованы определенные сорта. Наиболее распространенный сорт, пригодный для посадки в 77 областях,— Лорх. Он занимает около трети всех сортовых посадок в стране. Примерно девятую часть всех сортов занимает в посадках ракоустойчивый сорт Берлихинген. 80% сортовых посадок занимают 6 сортов: Лорх, Берлихинген, Остботе, Вольтман, Парнассия, Карнея.

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

Технические культуры — это растения, которые дают сырье для разных отраслей промышленности. В обширную группу их входят растения: прядильные, сахароносные, крахмалоносные, масличные, эфиромасличные, растения, дающие материал для укупорки и изоляции, красильные, дубильные и другие. На земном шаре технических растений очень много. Опишем лишь основные из них.

Наиболее широко из технических культур распространены прядильные растения. Они дают прочное, пригодное для прядения волокно, из которого на фабриках изготовляют пряжу, а затем различные ткани. Прядильных растений в мире много. Первое место среди них принадлежит хлопчатнику. Это одно из древнейших растений. Хлопчатник культивировался в Индии и Китае еще за 2500 лет до н. э. В наше время он возделывается на полях более 50 стран. В СССР хлопчатник выращивается в Средней Азии, Казахстане и в Закавказье.

Хлопчатник относится к семейству мальвовых. По своей природе это многолетний кустарник, но на полях выращивается как однолетнее растение. Высота куста 1—1,5 *м*, цветы крупные, желтые, в тот же день к вечеру становятся розовыми и даже лиловыми; расцветают они утром и опадают в конце дня. Плод хлопчатника — коробочка. Она наполнена семенами, которые покрыты волосками (волокнами). Эти волокна обычно белые, но встречается хлопчатник и с цветными волокнами. При созревании коробочки раскрываются. Окутанные волокнами семена собирают вручную или специальными машинами. Волокна, собранные вместе с семенами, называются хлопком-сырцом. На специальных машинах волокна отделяются от семян и идут в текстильное производство. Чем длиннее и тоньше волокно хлопчатника, тем оно ценнее. Из семян хлопчатника получают масло, которое используется в пищевой промышленности и в технике.

Из волокна хлопчатника вырабатываются разнообразные ткани для одежды и для технических целей, приводные ремни, транспортёрные ленты, ткань для покрышек автомобильных шин и другие изделия.

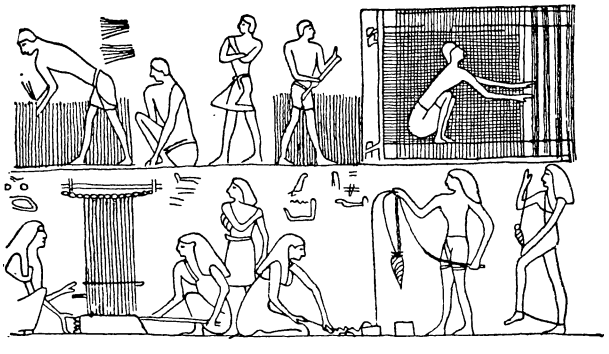
В царской России своего хлопчатника было мало и хлопчатобумажные фабрики работали в значительной степени на привозном, заграничном сырье. В Советском Союзе хлопчатобумажная промышленность обеспечивается отечественным сырьем. По производству хлопка-сырца СССР занимает второе место в мире. В 1959 г. в СССР произведено 4,7 млн. тонн хлопка-сырца — больше, чем когда-либо за всю историю хлопководства в нашей стране.

Другая важная прядильная культура — лён. Это очень древнее растение. Волокно дикорастущего льна использовал еще первобытный человек. В Вавилонии, Ассирии, Египте, Эфиопии лен возделывали уже за несколько тысяч лет до нашей эры. Льняные ткани найдены на мумиях египетских фараонов и жрецов, погребенных за 3 тыс. лет до н. э. На гробницах фараонов изображены процессы уборки, мочки и трепания льна. Лен был известен и древним славянам. О его прядении и изготовлении льняного полотна упоминается в древнейших славянских летописях.

Несколько тысячелетий человек проводил отбор лучших растений льна. И теперь в нашем сельском хозяйстве выращиваются прекрасные сорта льна-долгунца. Почти 90% мировой площади посевов этого льна находится в СССР. Его выращивают в Вологодской, Калининской, Ярославской, Смоленской, Кировской, Новгородской, Псковской и других областях РСФСР, а также в Белоруссии. Псковский лен многие столетия пользуется заслуженной мировой славой.

Сеют лен и за рубежом: в Польше, Голландии, Бельгии, Франции, Англии, США.

Лен-долгунец — однолетнее травянистое растение из семейства льновых, с одиночным прямым неветвящимся стеблем высотой 60—150 *см*. Убирают его льнотеребилками и льноуборочными комбайнами. Комбайны одно-



Уборка льна, прядение и ткачество в Древнем Египте.

временно теребят, т. е. выдергивают растения из почвы, очесывают головки и вяжут льняную солому в снопы. Из льняных стеблей (льносоломки) выделяют первичной обработкой чистое волокно: их мочат, просушивают, обрабатывают на мяльно-трепальных машинах и чешут.

В Средней Азии и в Закавказье выращивается масличный лен, или лен-кудряш. От льна-долгунца он отличается сильно ветвящимся стеблем и низким ростом. Лен-кудряш дает много семян, но у волокна его низкое качество. В Воронежской и Курской областях, в Поволжье, Сибири, на Украине и Северном Кавказе возделывается на семена и волокно лен-межеумок, стоящий по своим качествам между долгунцом и кудряшом.

В семенах льна содержится до 47% масла. Из него вырабатывают лучшие сорта олифы, масляные лаки, оно идет на изготовление линолеума, суррогатов каучука и т. д. Семена льна находят также применение в медицине.

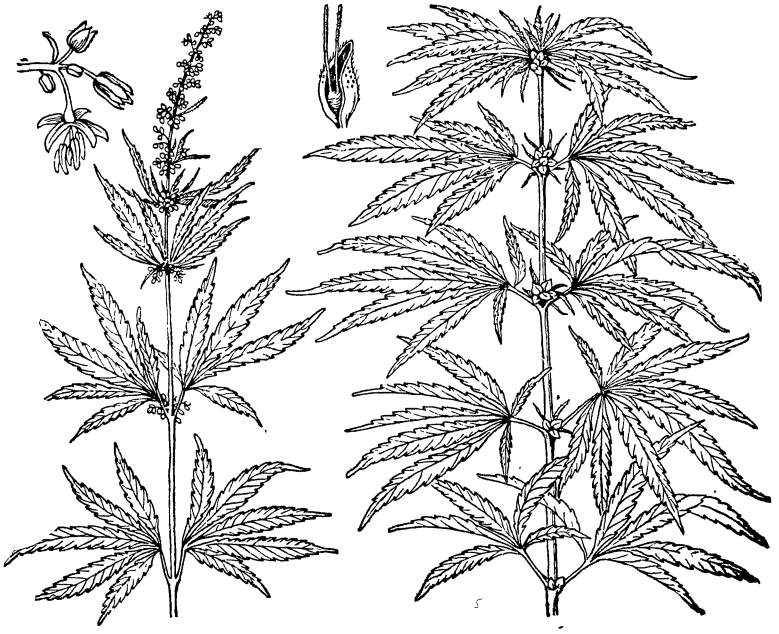
Третье место среди прядильных культур занимает в СССР конопля. В мировом производстве она стоит на четвертом месте (после хлопчатника, джута и льна).

Конопля — также старая культура. Древние славяне из волокна конопли получали паклю, выделывали веревки, канаты и паруса. Конопли выращивалось так много, что в X в. н. э., во время войны с Византией славяне смогли оснастить парусами из ее волокна 2000 кораблей.

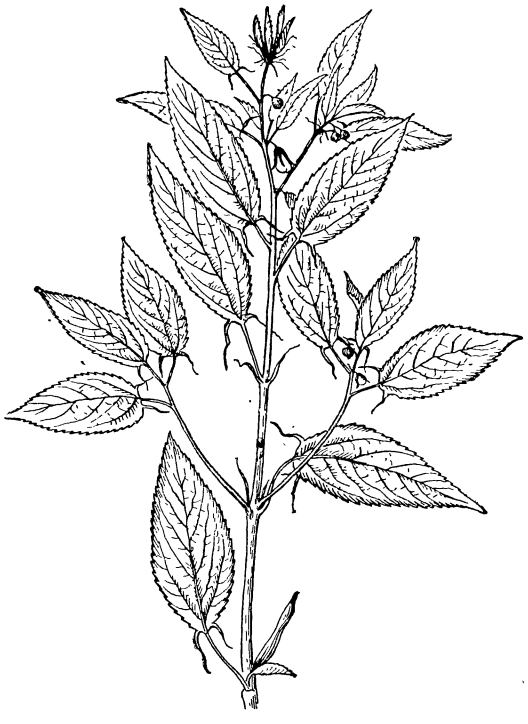
Конопля — однолетнее травянистое растение. Первичная обработка ее стеблей та же, что и у льна. Волокно конопли грубее льняного, но отличается большой крепостью. Конопля, как и лен, дает и волокно, и масло, которое выделяется из семян и используется для приготовления олифы, лаков, красок. Рафинированное, т. е. очищенное, конопляное масло употребляется в пищу.

В мировом производстве волокна второе место (после хлопчатника) занимает джут. Это однолетнее тропическое растение возделывается главным образом в Индии. Прежде джутовое волокно называли «калькуттской пенькой». Джут дает грубое, но очень длинное и прочное волокно. Ткани из этого волокна не пропускают воду и идут для упаковки сахара, соли, кофе, чая, шерсти, цемента и других товаров. Как показали опыты, в СССР

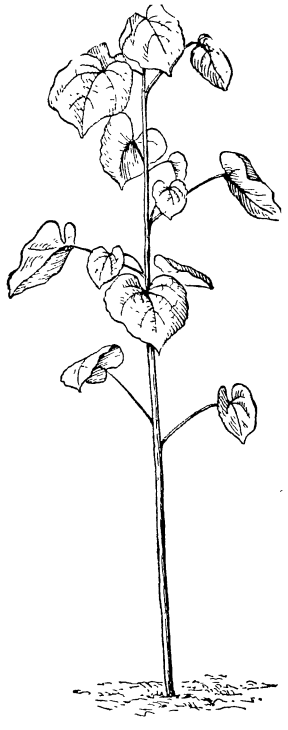
Виды культурного льна: 1 — лен-долгунец; 2 — лен-межеумок; 3 — лен-кудряш.



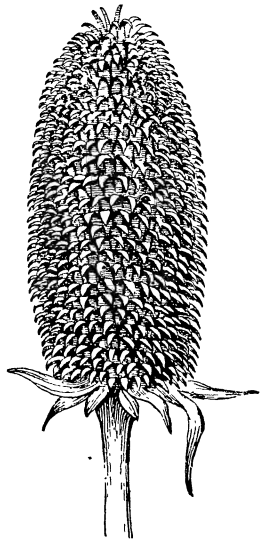
Верхняя часть стеблей конопли. Слева — мужское растение (посконь) и мужские цветки; справа — женское растение (матёрка) и женский цветок.



Джут.



Канатник.



Ворсянка. Слева — общий вид растения, справа—шишка ворсянки.

джут можно выращивать в Средней Азии и Закавказье.

В странах Юго-Восточной Азии и в Китае культивируется еще одно прядильное субтропическое растение — р а м и («китайская крапива»). В СССР рами выращивается в небольшом количестве в Грузии (преимущественно в Колхиде). Волокно рами отличается очень большой длиной (в среднем 9,5 *см*, а наибольшая длина около 40 *см*). Оно ослепительно белое, имеет шелковистый блеск и крепче волокон хлопчатника, льна и конопли. Используется волокно рами для различных технических и бельевых тканей.

В Средней Азии, Закавказье и на Северном Кавказе выращиваются новые для нашей страны прядильные культуры — к е н а ф («бомбейская пенька») и к а н а т н и к. Из стеблей кенафа получают волокно, близкое по качеству к волокну джута. Оно идет для изготовления мешочных тканей. Канатник дает крепкое, но жесткое и ломкое волокно. Его примешивают для крепости к волокну других растений при производстве веревок, канатов и мешковины.

Широко используется в текстильной промышленности в о р с я н к а, или в о р с о в а л ь н а я ш и ш к а, хотя она и не относится к прядильным культурам. Созревшие соцветия этого растения — головки, или шишки, — применяются на текстильных фабриках для начесывания ворса при изготовлении сукна, бархата, плиса, велюра и других тканей. В нашей стране ворсянка возделывается в Казахстане и в степной части Крыма.

Большое место в сельском хозяйстве занимают с а х а р о н о с н ы е р а с т е н и я. Они дают человеку незаменимый пищевой продукт — сахар. Сахар быстро усваивается организмом человека, восстанавливает его силы, энергию, затраченную на физическую и умственную работу.

Еще на заре человечества люди испытывали потребность в сахаре и употребляли в пищу сочные, сладкие плоды. Долгое время человек получал сахар в наиболее концентрированном виде, потребляя пчелиный мед. Первые упоминания о возделывании сахарного тростника (в долине р. Ганга) относятся к 327 г. до н. э. В Европе сахар стал известен с XV в., когда были установлены торговые пути в Индию. В России о сахаре не имели никакого представления до XVI—XVII вв., а сладкие напитки готовили на меду.

В наше время первое место по величине посевной площади среди сахароносных растений занимает сахарный тростник. Он возделывается в Индии, Вест-Индии, Бразилии, Китае, на Филиппинских о-вах и в других странах. В СССР сахарный тростник выращивается на небольшой площади в Таджикской ССР.

Сахарный тростник — многолетнее растение. Высота его 4—6 *м*, а диаметр стебля достигает 5 *см*. В соке мягкой сердцевины стебля содержится от 12 до 20 % сахара. Размножается сахарный тростник посадкой черенков или целых стеблей. Плантация после посадки может существовать от 10 до 20 лет. Стебли срезаются на переработку, а от корней отрастают новые побеги. Из срезанных стеблей тростника выжимают сок. Этот сок специальной обработкой сгущают и, в конце концов, из него выкристаллизовывается сахар в виде мелких крупинок (так называемый «сахарный песок»).

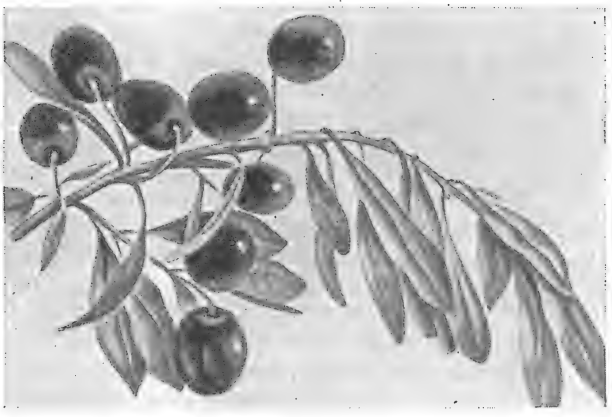
Сахарный тростник. Слева — цветок.

В 1747 г. ученые обнаружили сахар в корне свеклы. Химический состав этого сахара тот же, что и в сахарном тростнике. Но сахарная свекла может расти в умеренных широтах, а сахарный тростник — только в тропиках. Применяя искусственный отбор (см. ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»), французский агроном Луи Вильморен и его последователи добились большого увеличения сахаристости свеклы: в XVIII в. корни свеклы содержали всего 5—6% сахара; сейчас сахаристость корней некоторых сортов сахарной свеклы достигает 21%.

Первый сахарный завод был построен в России в 1800 г. в селе Алябьеве, Тульской губернии. Сейчас около половины мировой посевной площади сахарной свеклы приходится на СССР. Основные посевы ее размещаются у нас на Украине, в Курской и Воронежской областях, на Кубани. За последнее время сахарную свеклу начали возделывать в Киргизской и Казахской ССР, в Западной Сибири и на Дальнем Востоке. Много сахарной свеклы выращивается во Франции, Бельгии, Голландии, в ГДР и ФРГ, Польше, Чехословакии, Италии, США.

Сырье для производства крахмала, а также спирта и патоки получают из крахмалоносных растений. Наиболее важное значение среди них имеют картофель и батат. Клубни картофеля долгое время использовались исключительно как продовольственный продукт. Но теперь с каждым годом все бóльшая и бóльшая часть мирового урожая используется как сырье для промышленности (см. ст. «Картофель»). Батат («сладкий картофель») — многолетнее растение с ползучим длинным стеблем, достигающим иногда 5 *м*. Боковые корни его имеют свойство утолщаться и образуют клубни весом от 0,5 до 5 *кГ*. В отдельных случаях вес клубня может достичь и 25 *кГ*. Клубни батата богаты крахмалом и сахаром (до 26%). Размножается батат черенками или клубнями. Батат — древнейшее культурное растение. Есть сведения о том, что за 500 лет до н. э. батат возделывался на Гавайских о-вах. Его выращивают почти на всех островах Океании. В Европу батат попал из Америки после ее открытия; в СССР он возделывается в Средней Азии, на Северном Кавказе и в Абхазии.

В народном хозяйстве имеют большое значение растительные жирные масла. Они используются как ценный пищевой продукт и разнообразно применяются в про-



Ветка маслины с плодами.

мышленности. Добываются эти масла из плодов и семян масличных растений. Прекрасное пищевое прованское масло, богатое витаминами, получают из плодов маслины (см. ст. «Полезные растения тропиков и субтропиков»).

Хорошее масло дают плоды арахиса («земляного», или «китайского», ореха). В ядре арахиса есть не только масло. В нем много и белка. Арахис — ценное сырье для кондитерской промышленности (см. ст. «Зерновые бобовые»).

Основная масличная культура в СССР — подсолнечник. Родина его — южная часть Северной Америки. Семянки подсолнечника были оттуда привезены в Европу испанцами. Впервые подсолнечник был посеян в Мадридском ботаническом саду в 1510 г. В Россию это растение завезено из Западной Европы в XVIII в. Тогда у него были мелкие многочисленные корзинки (соцветия), мелкие семена и выращивалось оно как декоративное. Позднее подсолнечник стали сеять на огородах и семена его употребляли как лакомство. В 30-х годах XIX в. первым получил подсолнечное масло на ручной маслобойке крепостной крестьянин Бокарев, живший в Воронежской губернии.

В результате ухода за посевами и отбора были выведены урожайные сорта подсолнечника — одностебельные, с крупными семенами в крупных корзинках и с высоким содержанием масла в семенах.

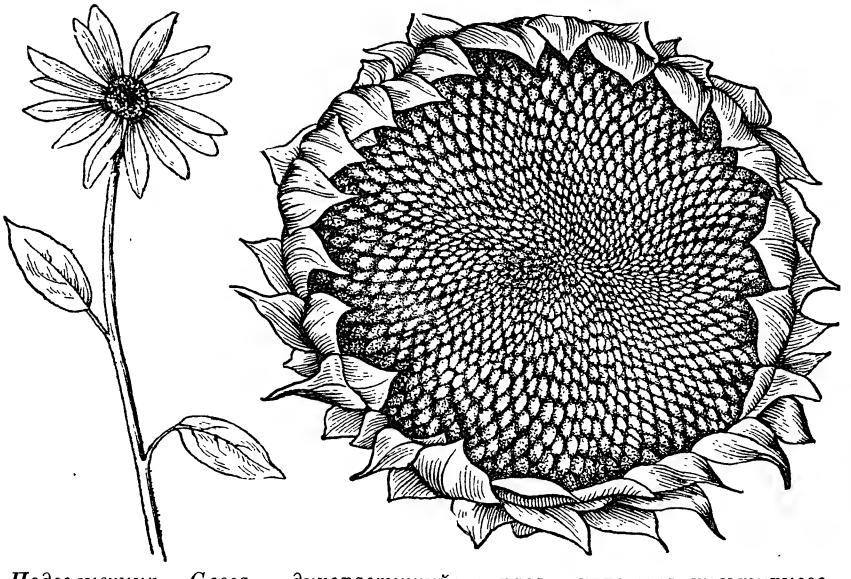
В наше время из подсолнечника, кроме масла, добывают много видов промышленного сырья. Стебли, лузга, вымолоченные корзинки применяются для выработки фурфурола (сырье в пластмассовом производстве), ацетона, метилового спирта, муравьиной кислоты, вискозы, бумаги. Из золы стеблей, листьев и корзинок получают поташ. Краевые цветки корзинки применяются в медицине.

Очень древняя масличная культура — кунжут. Он возделывается в Индии, Пакистане, Китае, Греции и Египте.

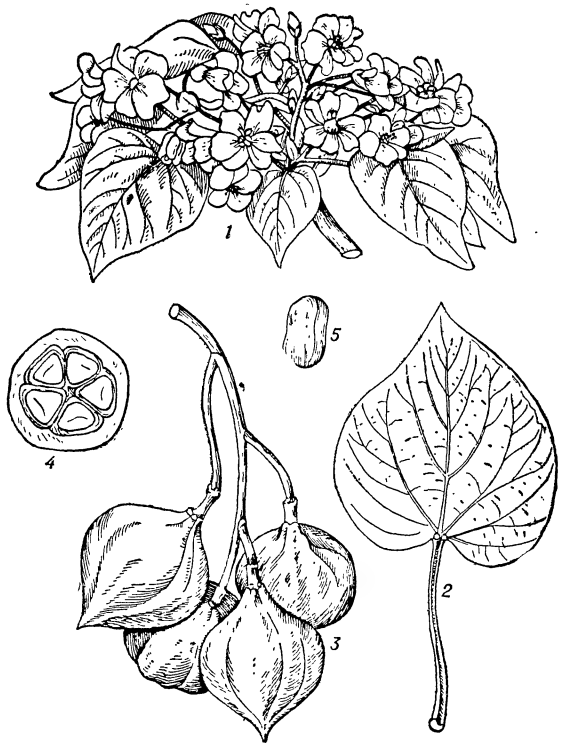
В СССР кунжут выращивают в Средней Азии, Закавказье, на Северном Кавказе и Украине.

Кунжут — однолетнее травянистое растение высотой 80—130 *см*. Кунжут дает одно из лучших пищевых масел. Оно заменяет оливковое и используется в рыбоконсервной промышленности, а в кондитерском производстве его применяют при изготовлении тахинной халвы. Из смеси меда и кунжутных семян готовят «восточные сладости». Из копоти горящего кунжутного масла делают китайскую тушь.

Масло из сафлора по вкусовым качествам не уступает подсолнечному и заменяет его в Средней Азии и Азербайджане. В древние времена сафлор возделывался в Индии и Египте. Первоначально он использовался как кра-



Подсолнечник. Слева — дикорастущий; справа— корзинка культурного подсолнечника.



Китайское тунговое дерево: 1 — соцветие; 2 — лист; 3 — плоды; 4 — плод в разрезе; 5 — семя.

Перилла.

сильное растение. Сейчас сафлор выращивается в Индии, Иране, Сирии.

Одним из лучших пищевых масел считается горчичное масло. Его получают из семян сарептской (сизой) горчицы.

Некоторые масличные растения дают жирные масла не пищевого, а технического назначения. К таким растениям принадлежит тунговое дерево (тунг китайский). Оно широко распространено в Центральном и Южном Китае. В СССР тунговое дерево растет на Черноморском побережье. В семенах тунга содержится масло с замечательными техническими качествами. Лаки, эмали, краски, изготовленные на тунговом масле, отличаются исключительной прочностью, водонепроницаемостью, устойчивостью к кислотам, щелочам и солям. Тунговым лаком покрывают самолеты, автомобили, рояли, мебель, подводные части кораблей. Знаменитые китайские джонки покрывались маслом тунга, и это делало их долговечными. В электротехнике оно применяется для покрытия турбо- и гидрогенераторов, им пропитаны изоляционные ленты в трансформаторах и кабелях для тока высокого напряжения.

Масло, близкое качеством к тунговому, дают семена перилл ы. Это растение выращивается в Китае, Корее, Японии. В СССР перилла — новая культура, ее возделывают на Дальнем Востоке, на Украине, Северном Кавказе и в Закавказье.

Сравнительно мало распространено масличное растение ляллеманция. Из ее семян получают хорошее техническое масло. Качеством оно не уступает перилловому и лучше льняного.

Масло, выделенное из семян мака масличного, идет на приготовление превосходных масляных красок для живописи. Его используют в производстве лаков, олифы, туалетного мыла. Пищевые качества макового масла также высоки.

Хорошо известно в медицине касторовое масло. Оно добывается из семян клещевины обыкновенной. В тропических и субтропических странах клещевина — многолетнее растение. В СССР — в Краснодарском и Ставропольском краях, на Украине и в Ростовской области — она возделывается как однолетнее растение. Семена клещевины ядовиты. Касторовое масло используется не только как лекарство, но и в промышленности: в кожевенной, текстильной, полиграфической и бумажной. Очень ценится оно как смазочное масло для моторов. Жмых кле-

щевины содержит клеящие вещества и применяется при изготовлении фанеры.

Масла для различных отраслей промышленности получают также из семян рапса, горчицы белой, рыжика и некоторых других растений. Рапсовое масло используется в металлургической промышленности при закалке сталей и в каучуковой промышленности для получения мягких и упругих резиновых изделий. Находит оно применение в текстильной и мыловаренной промышленности. Используют его и для производства нитроглицерина.

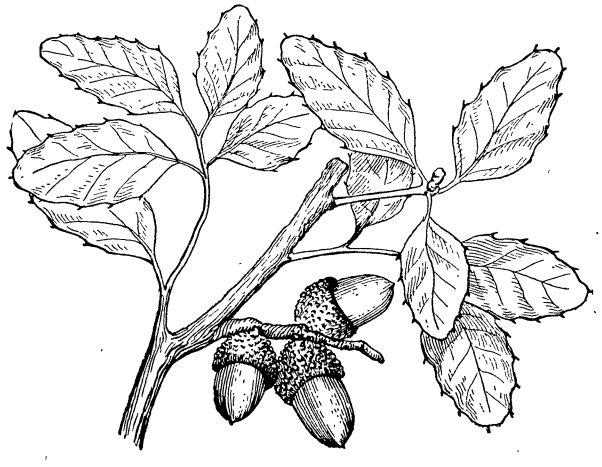
Кроме жирных масел, в природе существуют эфирные масла. Подобно жирным маслам, они оставляют на бумаге жирное пятно, но оно быстро исчезает, так как эфирные масла летучи. Смолистый запах хвойных деревьев, благоухание цветов, аромат апельсина и других плодов — во всех этих случаях на наше обоняние действуют эфирные масла. Растения, содержащие в различных своих частях эфирные масла, называются эфиромасличными. Эти растения используются человеком с давних времен. Их применяли при религиозных обрядах, употребляли для улучшения вкуса пищи и как лекарственные травы. Египтяне за несколько тысячелетий до нашей эры знали способы получения эфирных масел. А за несколько веков до нашей эры в Японии умели изготовлять мятное масло.

В наше время эфирные масла используются в парфюмерной, мыловаренной, фармацевтической промышленности, в консервном и в кондитерском производствах.

Больше половины видов эфиромасличных растений, известных на Земле, растет в тропических и субтропических странах. В средней полосе Европейской части СССР возделываются: кориандр, анис, тмин, мята перечная. В более южных районах — роза масличная, шалфей мускатный, базилик евгенольный, лаванда. В Закавказье и Средней Азии — герань розовая, лимонное сорго, цитрусовые.

На Апеннинском и Пиренейском п-вах, в южной Франции, в Тунисе, Алжире и Марокко, на о-вах Сицилия, Сардиния, Корсика растет в диком состоянии замечательное вечнозеленое дерево — пробковый дуб. Он не только встречается в диком состоянии, но давно уже стал в Средиземноморье культурным растением и возделывается на плантациях. Высота ствола пробкового дуба достигает 20 *м*, а диаметр до 2 *м*. Ствол его покрыт мощной корой с толстым слоем пробковой ткани.

Клещевина: 1 — общий вид растения; 2 — плод (коробочка); 3 — семя.



Ветка пробкового дуба с желудями.

К 15—20-летнему возрасту на стволе и старых ветках дуба пробковый слой достигает 23 *мм*. Его сдирают с дерева. Но на оголенном стволе за 9—12 лет нарастает новый пробковый слой, качество которого лучше первого. Лучшую пробку дают деревья в возрасте от 50 до 150 лет. Живет пробковое дерево до 400 лет.

Поперечный разрез пробкового дуба. Наружный слой — пробка.

Пробка легка, эластична, не пропускает жидкость и газы, устойчива против гниения, не поддается химическим воздействиям. Она плохо проводит тепло и звук. Из нее делают пробки для укупорки бутылок и различные изоляционные прокладки.

У нас в Крыму в Никитском ботаническом саду растет несколько десятков пробковых дубов, посаженных там в 1820 г. Выращивают пробковый дуб также на Черноморском побережье Кавказа. По качеству пробка этих дубов немногим уступает средиземноморской.

На Дальнем Востоке растет б а р х а т н о е д е р е в о, или, как его иначе называют, бархат амурский, или амурское пробковое дерево. Из коры этого дерева также получают пробку. Для теплоизоляции она может применяться наравне с пробкой из пробкового дуба. После специальной обработки ее можно использовать и для изготовления укупорочных пробок.

Еще в доисторические времена первобытные люди раскрашивали и татуировали тело красящими веществами растений. Ими же они окрашивали звериные шкуры, разрисовывали оружие и бытовые предметы. Значительно позже р а с т и т е л ь н ы е к р а с к и стали применяться для окрашивания тканей. В XV и XVI вв. в Европе выращивалось много красильных растений и было немало предприятий, перерабатывающих это сырье в краски.

В 1842 г. русский химик Н. Н. Зинин открыл способ получения красящего вещества — анилина — из каменного угля (см. т. 3, раздел «Химия соревнуется с природой»). Приготовлять краски химическим способом значительно дешевле, чем выращивать растения и выделять из них красящие вещества. Поэтому со второй половины XIX в. растительные красители начали вытесняться искусственными, анилиновыми красками. Но и до сих пор в некоторых отраслях промышленности — в производстве ковров, при выделке ценных шелковых и шерстяных тканей — применяются растительные краски: они красивы и стойки. Большое значение имеют растительные краски в пищевой промышленности, так как они безвредны. Например, для окрашивания маргарина в желтый цвет используется куркума (желтый корень), шафран, лепестки купальницы азиатской.

Особенно ценные краски дают растения тропических и субтропических стран. Но красильные растения есть и в умеренных широтах. Немало их и на территории СССР. Некоторые растения целиком используются для получения краски. Но большинство из них содержит красящие вещества в отдельных частях.

К р а с н у ю краску дают: марена красильная (корни), гармала (семена), сафлор (цветки), корни подмаренника, оносмы, алканны и румянки.

Снятие коры с пробкового дуба.

Желтую краску дают: молочай Сегиера (цветки и стебли), живокость полубородатая (цветки), внутренняя кора яблони, датиска коноплевая, ноготки, шафран, купальница азиатская.

Синюю краску дают: индигоноска красильная (листья и стебли), вайда красильная (свежие листья), девясил высокий, посконник коноплевый и др.

Черную краску дают: корневища бадана толстолистного (а в листьях его содержится ценное вещество гидрохинон, употребляемое в фотографии), кермек Гмелина (корни), шелковица (древесина), раковые шейки (корневища), гранатник (корка плодов) и др.

Зеленую краску дают: крушина ломкая (ягоды), можжевельник (шишки), манжетка, софора японская.

Очень ценны для промышленности растения, содержащие дубильные вещества. Кожа, применяемая для изготовления обуви, одежды и других изделий, должна быть мягкой, прочной, непромокаемой и упругой. Такие свойства кожа приобретает после дубления: ее пропитывают на кожевенном заводе водным раствором дубильных веществ. В наше время для выделки некоторых сортов кожи применяют искусственные дубители. Но для получения кожи высокого качества используются растительные дубильные вещества — таннины. Много таннидов содержат галлы (чернильные орешки), которые образуются на листьях лузитанского дуба, фисташки и сумаха. Таннины добывают также из коры деревьев — дуба черешчатого, ели европейской и сибирской, различных видов ивы, лиственницы, сосны, березы, ольхи, каштана. В Турции и Иране издавна применялись для выделки особого сорта кожи — сафьяна—листья сумаха и скумпии кожевенной. Добывают таннины и из некоторых травянистых растений — таких, как горец альпийский, ревень татарский, горец бухарский, кермек, щавель пирамидальный, раковые шейки и др. Помимо дубления кож, таннины используются в текстильной и авиационной промышленности, для изготовления красок и чернил, ими пропитывают рыбачьи сети для предохранения от гниения. В медицине таннины применяются при лечении ожогов.

Технических культурных растений очень много, и в этом кратком обзоре мы остановились лишь на основных, наиболее распространенных. Кроме того, мы упомянули некоторые растения, которые в ближайшем будущем могут стать у нас широко распространенными.

В семилетнем плане развития народного хозяйства СССР, принятом на XXI съезде КПСС, предусмотрено увеличение производства основных технических культур: «Предусмотреть... увеличение производства основных технических культур в 1965 году до следующих размеров: хлопка-сырца — до 5,7—6,1 миллиона тонн, или на 30—40 процентов более, чем в 1958 году, сахарной свеклы — до 76—84 миллионов тонн, или на 40—55 процентов больше, семян масличных культур — примерно до 5,5 миллиона тонн, или на 10 процентов более, льноволокна — до 580 тысяч тонн, или на 31 процент более, чем в 1958 году...».

ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Чем больше заботы проявлять о культурном растении, тем больший оно даст урожай. Некоторые культуры требуют ухода за каждым отдельным растением. Их обычно высаживают возле жилища на участке, огороженном от домашних животных. Отсюда и название — «огород». Овощи — это питательные и богатые витаминами сочные части огородных растений.

Уход за растениями на огороде не ограничивается только хорошей подготовкой почвы и посевом. Многие овощные растения сначала сеют в парниках или теплицах, чтобы вырастить рассаду, пока на дворе еще холодно, и высадить молодые растения в почву, когда будет тепло. Рассаду теперь готовят так, чтобы при пересадке не повредить корней: ее сеют не в грунт парника и не в ящик с землей, а в особые кубики из торфа, перегноя и минеральных удобрений. Выросший сеянец высаживается в грунт вместе с кубиком. Он не теряет времени на укоренение и идет на новом месте сразу в рост. Чтобы огородные растения лучше прогревались, особенно в солнечную погоду, их сажают на высокие гряды [1] и защищают

[1] Растениям на высоких грядках теплее потому, что теплый воздух поднимается вверх, а холодный скапливается в более низких местах, кроме того высокие грядки лучше прогреваются солнцем.

изгородью от холодных ветров. В сухое время огород поливают.

Удобрений на огороде вносят больше, чем на поле. При этом надо тщательно учитывать потребность различных растений. Под растения, разводимые ради листьев (капуста, салат, табак), дают больше азотистых удобрений: азот способствует развитию листьев и задерживает плодоношение. Под плодовые растения (томат, огурцы, тыква) вносят больше фосфорных удобрений, ускоряющих плодоношение.

Дикие предки современных огородных растений стали известны человеку очень давно. Много веков он отбирал на семена лучшие экземпляры в каждом поколении растения. В результате огородные растения очень изменялись, а иногда становились совсем непохожими на своих диких предков. Они стали более требовательными, нуждаются в тщательном уходе, но зато дают такие урожаи, каких нельзя получить от полевых растений и тем более от диких. Кочан капусты весит обычно 2—3 *кГ*, а на дикой капусте кочанов вообще нет. Плод огородной тыквы весит порой свыше 25 *кГ*. У огородной моркови и репы такие крупные, мясистые корни, каких не встретить в дикой природе.

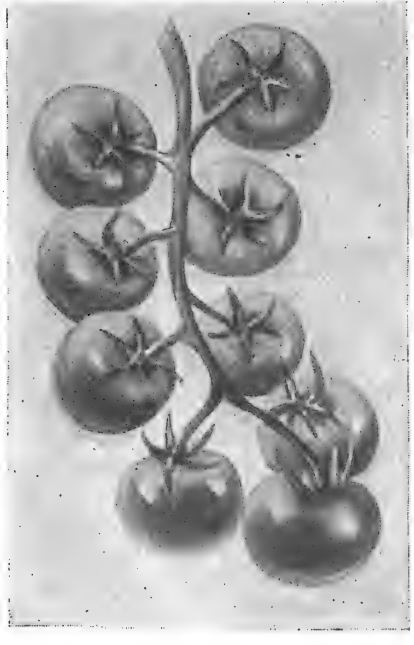
Трудно поверить, что капуста могла быть когда-то дикорастущим растением. У кочанной капусты на низком толстом стеблекочерыжке сидит около десятка крупных мясистых листьев, а на вершине стебля — огромная, разросшаяся верхушечная почка — кочан. У некоторых сортов он бело-зеленый, у других — красновато-синий. Наиболее распространена белокочанная капуста. У савойской капусты кочаны менее плотные и сложены из неровных, как бы гофрированных листьев. В пазухах листьев брюссельской капусты много мелких кочанов, верхушечного же кочана нет. Цветную капусту разводят ради утолщенных соцветий с бутонами, листья у нее небольшие и кочанов не образуют. У капусты кольраби съедобен сочный раздутый шарообразный стебель с небольшими листьями.

Дикая капуста растет по берегам Средиземного моря. Больше всего на нее похожа культурная листовая капуста. Листья у нее курчавые и не очень мясистые.

Капусту высаживают в огород рассадой из парников. Урожай собирают летом или к осени. Чтобы получить семена, надо сохранить растение до следующего года. На юге они перезимовывают в грунте, на севере — в погребах или подвалах. Но нежные соцветия цветной капусты сохранить зимой трудно, поэтому семена ее получают за один год: на севере ее высевают в парниках или теплицах еще зимой (в Ленинградской области, например, не позже февраля), на юге же, например в Закавказье, она при раннем посеве в грунт успевает отцвести и дать семена до зимы.

На огородах возделывается много растений из семейства пасленовых: картофель, томат, баклажан, красный перец. Хотя картофель в основном — полевая культура, но его можно выращивать и на огородах: при тщательном уходе он дает огромный урожай.

Томат, или, как его называют, помидор, родом из Перу. Слово «помидор» происходит от итальянского названия «помо д'оро», что означает «золотое яблоко». А томатом это растение называли перуанские индейцы. В Европе оно возделывается совсем недавно. Еще лет сто назад его здесь почти не знали. Томаты — растения очень теплолюбивые. На огороде их можно выращивать, только когда минует опасность заморозков. Обычно томаты выращивают в парниках, теплицах или в комнате, а затем высаживают рассаду в грунт. Плоды томатов бывают оранжево-красные, розовые, желтые и бледно-желтые. Есть сорта с крупными плодами, весом до килограмма. Другие сорта дают плоды мелкие, как слива или даже вишня. В северных областях, чтобы ускорить созревание плодов, применяют пасынкование, т. е. удаляют боковые побеги («пасынки») и верхушки, когда растение даст 3—4 цветочные кисти: после этого оно больше не цветет и отдает все силы уже завязавшимся плодам. Крупноплодные сорта томатов обя-

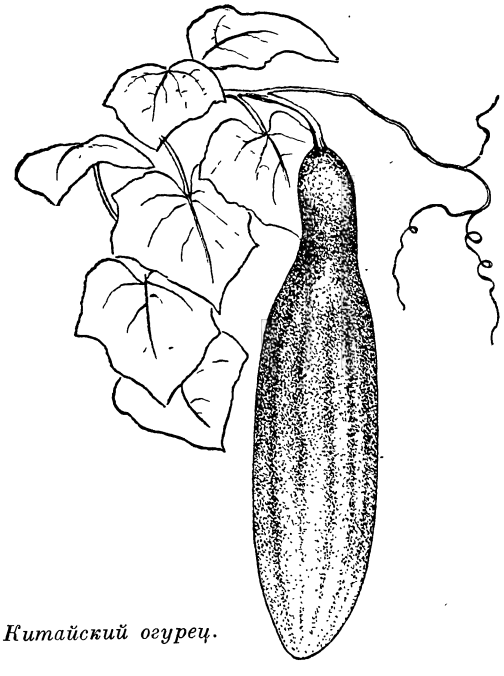


Вишневый томат.

зательно надо подвязывать, чтобы они не полегли и не склонились под тяжестью плодов.

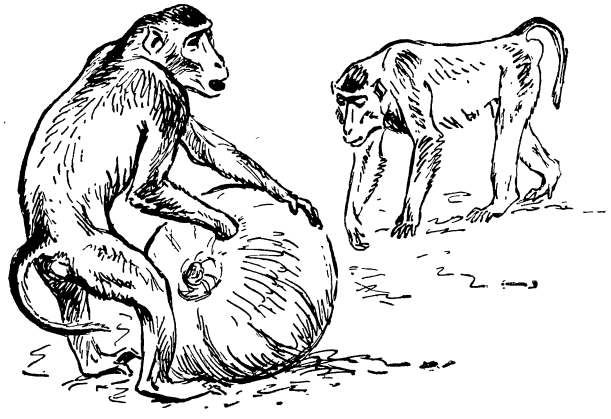
Баклажан и красный перец возделываются почти так же, как и томат. Баклажан дает крупные, обычно фиолетовые плоды. У нас баклажан растет как небольшое травянистое растение, гибнущее с наступлением осенних заморозков. А в тропиках, например на о-ве Тайвань, баклажан — многолетнее дерево выше человеческого роста.

Красный перец — более низкорослое растение, чем томат и баклажан. Его плоды напоминают стручки, за что его часто и называют стручковым перцем. Но в действительности это кожистые многосеменные коробочки. В плодах перца много острых на вкус веществ, ради них его и употребляют в пищу.



Китайский огурец.

Обычное растение наших огородов — огурец принадлежит к семейству тыквенных. Родина его — Индия. Но в Европе он появился очень давно. Культура огурцов была известна еще в Древней Греции. Огурцы высеваются на гряды, когда установится теплая погода. Как только молодое растение образует несколько листьев, в их пазухах показываются бутоны. На стебле появляются цепляющиеся усики. Под каждым листом распускается один или несколько желтеньких цветков. Цветки у огурца, как и у всех растений семейства тыквенных, двух видов. У одних внизу завязь, а внутри венчика пестик. У других завязи нет, и внутри венчика лишь колонка тычинок с пыльниками. Такие тычиночные цветки обычно называют пустоцветом. Конечно, они образуются не зря: их пыльца должна попасть на рыльце пестика, чтобы из завязи потом получился огурец. При большом количестве пустоцвета вносят под огурцы фосфорные удобрения: суперфосфат или выщелоченную древесную золу (в свежей золе чересчур много калия). Чтобы плети огурцов были хорошо освещены солнцем и не перепутывались от ветра, их закрепляют: дают им зацепиться за воткнутые в почву палочки. После сильного ветра плети надо оправить. Плоды огурцов обычно собирают недозрелыми. Для семян оставляют дозревать отдельные рано завязавшиеся, хорошие плоды.



Ловля обезьян в Индии при помощи тыквы. В тыкве просверливают маленькое отверстие и насыпают туда рис. Жадный зверек, запустивший лапку в отверстие, не разжимает кулачок с зернами и не может его вытащить из тыквы.

Тыква — близкая родня огурцу, только гораздо больше его. У нее огромные округлосердцевидные листья и желтые цветки двух типов — с завязью и пустоцвет. Путем ухода огородник регулирует количество пустоцвета. На юге тыкву сеют прямо в грунт, когда кончаются заморозки, а в северных областях высаживают рассадой из горшочков. Одно растение занимает до 4 $м^2$, так что рассады много не надо. Зрелые крупные плоды обычной русской тыквы идут на приготовление пищи.

Разновидность тыквы — кабачок употребляют в пищу недозрелым. У кабачка небольшие продолговатые плоды, а плетей, как у обычной тыквы, нет.

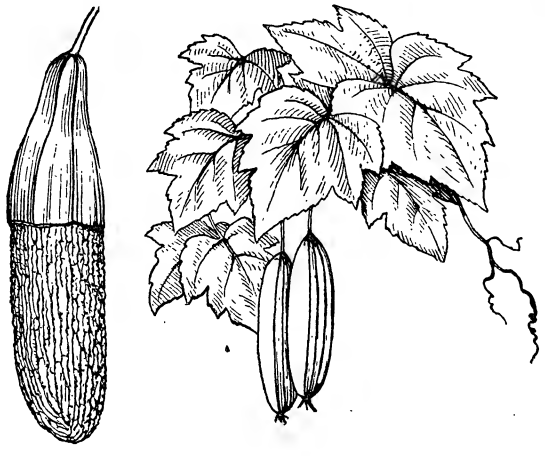
Кроме съедобных тыкв, на огородах возделываются тыквы с маленькими красивыми де-

ревянистыми плодами различной окраски и с различным рисунком на поверхности. Такие тыквы служат обычно как украшения или игрушки. Они часто встречаются на Украине и в Поволжье, там их называют шанками или ханками.

Существуют еще два вида тыквенных: горлянка, или посудная тыква, и люфа. Из деревянистых плодов горлянки в Средней Азии изготовляют различную посуду для домашнего обихода. Из плодов люфы, растущей в Закавказье, получают длинную банную мочалку: плод вымачивают в воде, мякоть сгнивает, отваливается и остается жесткая переплетенная ткань.

На тыкву очень легко прививаются дыни и арбузы. Для этого надо вырастить в комнате или в теплице побеги подвоя (тыквы) и привоя (дыни или арбуза). Молодой всход привоя срезают с корня и заостряют снизу двумя косыми срезами. Затем слегка расщепляют ножом всход тыквы ниже семядоли и в расщеп вставляют клин подготовленного привоя. Потом плотно, но осторожно перевязывают место прививки мягким мочалом и ставят привитое растение под колпак.

Температура воздуха под колпаком должна быть примерно +30°; при более низкой температуре и недостаточной влажности привой может не привиться. Через неделю-другую побег привоя прочно прирастает к тыкве, и привитое растение можно держать открытым. Когда же кончатся заморозки, его надо высадить в грунт. Дыни и арбузы, привитые на тыкве, созревают и в средней полосе, например под Москвой.



Люфа. Слева — плод со снятой наполовину кожурой.

Арбузы и дыни — растения стран с сухим и жарким климатом. Там они дают наибольшие урожаи, там выводятся самые лучшие сорта. Но за последнее время эти бахчевые растения проникли далеко на север и выращиваются на открытом грунте в Московской и даже Кировской областях. Любители-овощеводы выращивают здесь арбузы и дыни способом рассады или способом прививки на тыквенные подвои. Но наши селекционеры выводят и северные скороспелые сорта.

Из бобовых огородных растений наиболее широко распространены горох и фасоль (см. ст. «Зерновые бобовые»). Особенно ценны сорта гороха с морщинистой поверхностью семян — так называемые мозговые сорта. В недозрелом виде семена гороха идут для приготовления зеленого горошка. Горох не боится заморозков и сеется ранней весной, но очень чувствителен к поливке: при недостатке влаги урожай гороха сильно снижается. Как только появятся всходы гороха, около них надо воткнуть палки для опоры, иначе его стебли будут стелиться по земле и перепутываться.

Таджикская ССР. Урожай люфы.

Таблица к статье «Овощные культуры».

Капуста: *1* — брюссельская; *2* — кольраби; *3* — цветная; *4* — краснокочанная; *5*—белокочанная московская поздняя; *6* — савойская. Свекла: *7* — бордо; *8* — египетская. Помидоры: *9* — гумберт; *10* — буденовка; *11* — чудо рынка. Лук: *12* — чеботарский; *13* — фарабский; *14* — бессоновский. Огурцы: *15* — клинский; *16* — нежинский; *17* — вязниковский. *18* — петрушка сахарная.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Плоды фасоли — бобы, или, как их часто неправильно называют, «стручки»,— и ее семена крупнее, чем у гороха. У многих сортов съедобны и вкусны недозрелые плоды (лопатки). (См. ст. «Зерновые бобовые».) Фасоль очень чувствительна к похолоданиям и потому высевается, когда минует опасность заморозков.

Существенное место среди огородных растений занимают корнеплоды. Уходом и отбором лучших экземпляров человек добился у подземной части этих растений резкого утолщения. У репы, брюквы, редьки и редиски, относящихся к тому же, что и капуста, семейству крестоцветных, сильно разрослись средняя, древесинная часть корня и нижняя часть стебля, камбий отошел к самой поверхности, а луб превратился в тоненькую кору корнеплода. У моркови утолщились древесина и луб; средняя, наиболее светлая часть корнеплода — это утолщившаяся древесина; наружная, более темная часть — преобразовавшийся луб. Между этими двумя частями осталось кольцо камбия.

У свеклы в корнеплоде образовывалось несколько слоев камбия: внутри каждого слоя древесина, а снаружи — луб.

Почти все корнеплоды высеваются в грунт ранней весной; заморозков они не боятся. Только брюкву на севере предпочитают высаживать на огород рассадой из парника. Летом посевы корнеплодов надо проредить. Особенно нуждается в прореживании свекла, так как ее семена обычно срастаются клубочком и из одного клубочка вырастает несколько всходов; а для того чтобы корнеплод был крупным, в каждом гнезде должно быть только одно растение. Сильно удобрять землю под корнеплоды не надо; особенно следует избегать азотистых удобрений: от них корнеплоды ветвятся и дают грубые корни. На первом году корнеплоды, как правило, не цветут. Для получения семян их корни должны перезимовать (на юге — в грунте, на севере — в погребе или в подвале). Цветут и плодоносят корнеплоды уже на следующий год. Корнеплодные растения и в диком состоянии откладывают в подземных органах питательные вещества, чтобы на следующий год употребить их для плодоношения. Именно эту способность корнеплодов и использовал человек, увеличив ее в сотни раз.

Растения, дающие луковицы, — лук и чеснок — несколько напоминают корнеплоды. Семена лука — небольшие черные крупинки. На первом году лишь на юге СССР получается из семени крупная луковица, на севере же луковица достигает к осени величины лесного ореха. Такой лук-севок выкапывают и хранят зимой в теплом помещении. Весной лук-севок высаживают и к осени получают крупную луковицу. Чтобы получить семена репчатого лука, высаживают на третий год крупные луковицы.

Чеснок же семян не дает, и даже в его соцветиях вместо семян развиваются маленькие луковички. Чеснок можно размножить дольками старых луковиц.

Среди огородных растений есть небольшое число нетребовательных видов, которые возделываются на огороде только для того, чтобы они всегда были под руками: укроп, петрушка, лук на перо, хрен и др.

Овощи незаменимы для питания. Они дают жизненно необходимые человеческому организму вещества: белки, углеводы, витамины. Овощеводство в нашей стране за годы Советской власти сильно развилось. Овощи возделывают и там, где раньше их не знали: в Сибири, на Крайнем Севере. Партия и правительство уделяют овощеводству большое внимание. В «Контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы», принятых на XXI съезде КПСС, сказано: «Предусмотреть в 1959—1965 годах... развитие производства овощей в размерах, полностью удовлетворяющих потребности населения...». В настоящее время около больших городов и промышленных центров создаются специализированные совхозы, которые будут круглый год снабжать население свежими овощами.

Таблица к статье «Овощные культуры».

Бахчевые культуры. Арбузы: *1* — мелитопольский; *2* — запорожский белосемянный. Дыни: *3* — гуляби; *4* — кара-гуляби; *5* — колхозница. Тыквы: *6* — быковская крупноплодная; *7* — мозолеевская; *8* — патиссон. *9* — кабачок грибовский. Баклажаны: *10* — деликатес; *11* — донской. Перец: *12* — майкопский; *13* — кайенский.

ВИНОГРАД

Когда древнеримского поэта Виргилия спросили, сколько существует сортов винограда, он ответил:

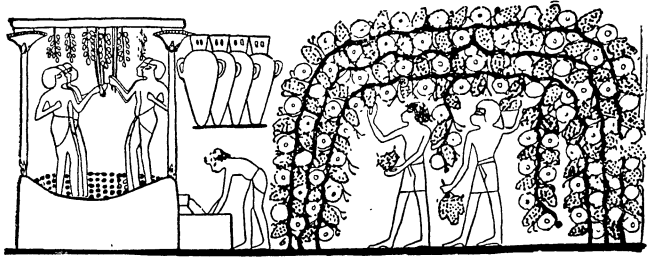
Кто пожелает их знать,
пускай лучше прежде изучит,
Сколько песку наметается
ветром в пустыне Ливийской.

Конечно, это сильно преувеличено. Но действительно, сортов винограда, приспособленных к различным климатическим условиям, очень много. В среднеазиатских республиках, например, насчитывается около 300 сортов.

Первобытный человек питался вкусными кисло-сладкими сытными ягодами лесного дикого винограда. Одним из первых растений, которые человек научился возделывать, был виноград. В Швейцарии в свайных постройках каменного века археологи нашли сохранившиеся семена винограда. Примерно 7 тыс. лет назад в Египте и 5 тыс. лет назад в Китае уже умели из винограда делать вино.

В наше время сорта винограда сильно отличаются друг от друга. В ягодах винного сорта много сока. У сорта, употребляемого в свежем виде, ягоды крупные, мясистые, с нежной кожицей. Для сушки используют виноград без семян. Виноградный сок улучшает обмен веществ у людей, больных и истощенных. Из лечебных сортов наиболее славится крымский виноград Шасла.

Преобладание в стране того или другого типа сортов часто зависит от ее истории. Так, например, в Средней Азии с давних пор господствовала мусульманская религия, запрещавшая верующим пить вино. Поэтому в Средней Азии много веков культивировались столовые сорта винограда и сорта для сушки. В тех же странах, где вино не запрещалось религией, выращивали преимущественно винные сорта, так как виноделие более выгодно.



Сбор и выдавливание винограда в Древнем Египте.

Дикий лесной виноград — лиана, т. е. вьющееся растение. Его длинные побеги цепляются усиками за ветки деревьев, и, стремясь к солнечному свету, виноградная лоза взбирается на древесные кроны. Такой дикий виноград встречается и у нас в СССР — на Кавказе, в Туркмении, в горах Копет-Дага. Если куст культурного винограда предоставить самому себе, в нем проявится его дикая природа: он оплетет побегами стоящие рядом деревья или будет стлаться по земле на большой площади. Урожай при этом уменьшится, а качество ягод ухудшится.

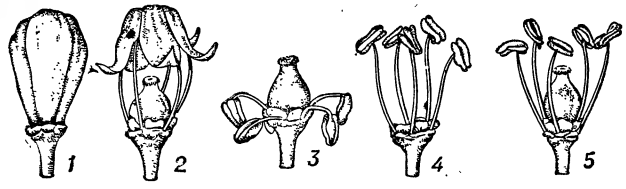
Культурный виноград растет кустами. Ствол у него невысокий, обычно толстый. У очень старых кустов окружность ствола достигает метра. От ствола отходит несколько ветвей, а от них — побеги текущего года. На этих побегах и развиваются грозди ягод.

За кустом винограда нужно постоянно следить: подрезать бурно растущие плодоносные побеги; удалять бесплодные побеги — «пасынки», развивающиеся за лето в пазухах листьев.

Из семян виноград выращивают лишь в тех случаях, когда хотят получить новый сорт. Обычно же виноград размножают вегетативно — черенками, или, как их называют виноградари, «чубуками». Чубуки — это длинные (до $^3/_4$ *м*) отрезки побегов с пятью-шестью глазками. Их заготовляют осенью, а на зиму прикапывают землей. Весной чубуки закапывают в землю так, что над поверхностью почвы остается один или два глазка. В земле у чубука образуются корни, а из глазков надземной части развиваются побеги. На следующий год саженцы переносят в питомник, а затем высаживают на виноградник.

Виноград — теплолюбивое растение, и почти во всех районах СССР его кусты на зиму укрывают. Лишь немногие виды, например, амурский виноград или некоторые из американских видов, могут зимовать даже в средней части СССР без укрытия. Весной, когда минует опасность заморозков, кусты открывают и тут же укрепляют побеги на подпорках. Вскоре распускаются почки, появляются крупные молодые побеги со светло-зелеными листьями.

Цветет виноград в мае. Цветки у него особенные: они мелкие, зеленые и собраны в большие соцветия — кисти. У цветков большинства других растений лепестки раскрываются «звездочкой» и остаются на цветке, пока



Цветки винограда: 1 — бутон; 2 — раскрываясь, цветок сбрасывает колпачок; 3 — женский цветок; 4 — мужской цветок; 5 — обоеполый цветок.

он цветет. У винограда же венчик лепестков — «колпачок» — отрывается от цветоложа и поднимается выпрямляющимися тычинками. Затем колпачок целиком сбрасывается с цветка. Таким образом, у виноградного цветка нет во время цветения ни чашечки, ни венчика.

Дикий лесной виноград — растение раздельнополое, двудомное. На одних его лозах — только женские (пестичные) цветки, на других — только мужские (тычиночные). У мужских цветков есть пестик, но он недоразвит. У женских есть тычинки, но их пыльца не оплодотворяет пестик. Когда человек начал культивировать виноград, он сажал около своего жилища и мужские и женские лозы. На некоторых мужских растениях стали появляться цветки с хорошо развитым пестиком и, следовательно, способные давать ягоды. Человек стал отбирать такие растения и, в конце концов, вывел сорта с обоеполыми цветками.

Цветки большинства сортов культурного винограда — обоеполые, тычинки у них прямостоящие. Их пыльца может оплодотворить пестик как этого же, так и другого цветка. В результате оплодотворения завязывается ягода. Но у некоторых виноградных сортов на лозах только женские цветки. Тычинки у них загнуты книзу и свешиваются с краев цветоложа. Пыльца таких тычинок бесплодна. Поэтому сорта с женскими цветками сажают на виноградниках обязательно вблизи от сортов с обоеполыми цветками. Женский цветок может быть оплодотворен пыльцой лишь обоеполого или мужского цветка. «Женских» сортов винограда меньше, чем обоеполых, но к ним относятся очень ценные — такие, например, как знаменитые среднеазиатские сорта: Каттакурган, Чарас, Нимраинг.

Перекрестное опыление виноградных цветков осуществляется ветром. Но у обоеполых цветков винограда возможно и самоопыление: пыльца из пыльника может высыпаться на пестик того же цветка.

В ягоде винограда обычно два-три семени, иногда одно или четыре, а у некоторых сортов ягоды совсем без семян. Это означает, что лишь в редких случаях все четыре семяпочки развиваются в семена. Обычно же часть из них отмирает, а у бессемянных сортов отмирают все семяпочки.

В клетках ягодной мякоти накапливается сладкий сок, содержание сахара в нем у некоторых южных сортов доходит до 30%. В клетках кожицы и прилегающих к ней слоев мякоти содержатся пигменты, дающие ягодам различную окраску.

Ягоды различных сортов отличаются не только окраской, но и формой, размерами, свойствами мякоти, содержанием сахара и кислот и рядом других признаков.

Отличаются сорта также формой гроздей и листьев.

Виноград — очень выгодная культура. Доход с гектара виноградника в 5, а иногда и в 10 раз больше, чем с гектара пшеницы, ржи или даже риса.

Виноград разводят в зоне теплого и умеренного климата по всему земному шару. Вино-

Виноградник совхоза № 7, Карасуйского района, Узбекской ССР.

градники занимают около 10 млн. *га*. Особенно много их в Италии и во Франции. У нас виноград выращивают в Молдавии, Крыму, на Кавказе, в Средней Азии, на юге Украины и в других местах.

И. В. Мичурин вывел несколько сортов винограда, которые вызревают в Подмосковье и даже в более северных областях.

В семилетнем плане развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусматривается увеличение производства винограда не менее чем в 4 раза.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Лечебные свойства многих растений были известны еще задолго до нашей эры в Египте, Китае и Индии. В далекие времена, когда индийцы переходили от кочевой жизни к оседлому земледелию, им было известно до 760 лекарственных средств, добываемых из растений. Врачи-индийцы были тогда в большом почете у греков.

Знаменитый греческий врач Гиппократ (около 460—380 гг. до н. э.) упоминает в своих трудах о медицинском применении 236 растений. В I в. н. э. грек Диоскорид в своей книге «О лекарственных средствах» собрал все сведения о лекарственных растениях того времени. Во II в. римский врач Гален дал подробное описание известных ему лекарственных растений и указал, как их использовать.

Долгое время — все средневековье — европейская медицина влачила жалкое существование. Болезни считались наказанием за грехи, и единственным лекарством признавались молитва и церковное покаяние.

На мусульманском Востоке медицина и в средние века продолжала совершенствоваться. В ее создании и развитии участвовали не только арабы, но и персы, индийцы и народы Средней Азии (таджики, узбеки). Врачи Востока знали около 2700 лекарств, получаемых из растений. В XII и XIII вв. ими был написан ряд медицинских трактатов. Несколько веков пользовался наибольшей популярностью среди этих трактатов труд выдающегося таджикского врача и ученого-энциклопедиста Ибн-Сины (Авиценны) «Канон медицины».

Только в XIV и XV вв. у европейских медиков начинает проявляться интерес к целебным растениям, описанным древними учеными, а в XVI—XVIII вв. в Европе применяли как лекарства уже многие растения, привезенные из Америки, Африки и Австралии.

В России до XVII столетия использовались только те лекарственные растения, которые можно было собрать в дикой природе. Эти растения и способы их применения описывались в специальных книгах, которые назывались «травниками». В середине XVII в. был издан указ царя Алексея Михайловича о сборе целебных трав. Постепенно от сбора дикорастущих полезных трав перешли к их возделыванию на огородах. По указу Петра I в Петербурге, Москве, Астрахани, Лубнах были учреждены «аптекарские огороды». Несколько аптекарских огородов было создано в Москве на окраинах города. Самый большой из них находился за Сухаревой башней, где начинались леса и болота. В 1805 г. на месте этого огорода был создан ботанический сад Московского университета, который существует и сейчас. Кроме того, аптекарские огороды были у Каменного моста, у Мясницких ворот (около современной Тургеневской площади) и в Немецкой слободе — в Аптекарском переулке, выходящем теперь на Бауманскую улицу.

До Октябрьской революции население России плохо снабжалось лекарствами. Большинство из них стоило дорого и было недоступно для народа. Многие лекарственные вещества ввозились из-за границы. В XIX в. сбор дикорастущих лекарственных растений шел преимущественно на экспорт; огородов, где бы культивировались лекарственные растения, было очень мало.

Таблица к статье «Лекарственные растения».

1 — аптечная ромашка, *2* — разрез ее корзинки; *3* — дурман; *4* — белена, *5* — ее плоды; *6* — клещевина, *7* — ее семя, *8* — ее коробочка; *9* — опийный мак, *10* — его коробочка; *11* — мята, *12* — ее цветок.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Во время войны 1914—1918 гг. поступление лекарств из других стран прекратилось. Это вызвало в России «лекарственный голод». Сбор дикорастущих лекарственных растений сильно повысился, больше стали их и выращивать.

В Советском Союзе культурным лекарственным растениям и сбору дикорастущих уделяется очень большое внимание. У нас есть специальные совхозы, которые выращивают исключительно лекарственные растения.

Многие лекарственные растения в большом количестве произрастают в наших лесах, степях, на лугах, и потому их выгоднее собирать в природе. В 1951 г., например, было заготовлено 18 585 *Т* дикорастущих лекарственных растений. В их сборе во многих районах принимают участие школьники. Особенно большую помощь они оказали Советской Армии во время Великой Отечественной войны, когда лекарства были особенно нужны.

Целебные действия лекарственных растений объясняются тем, что в их листьях, стеблях, корнях, цветках или плодах содержатся витамины, пахучие, вяжущие, ядовитые и другие вещества. Они вырабатываются растением в определенное время его жизни. Поэтому нужно точно знать, когда следует собирать растения.

Обычно плоды и семена собирают в начальный период созревания; траву (зеленую массу) и цветки — в начале цветения; подземные части — после созревания семян, в начале увядания надземной части; кору и почки — весной, в начале движения соков у растений. Собирать лекарственные растения нужно в хорошую погоду, когда роса уже обсохла. Чтобы не помять растения, их следует класть не в мешки, а в корзины. Корни необходимо отмыть от земли в холодной воде (горячую воду употреблять нельзя). Для резки корней следует применять ножи из нержавеющей стали, железные ножи портят многие растения. При сборе лекарственных растений нужно помнить, что многие из них содержат ядовитые вещества. Поэтому не следует брать их в рот, так как это может вызвать отравление. Нельзя также во время сбора ядовитых растений прикасаться руками к глазам: ядовитые вещества могут вызвать воспаление глаз. После сбора руки нужно тщательно вымыть.

Для каждого растения существуют свои правила сдачи. Одни из растений должны быть доставлены на приемочный пункт в свежем виде, другие — хорошо высушенными. К сушке следует приступить тотчас после сбора. Сушат растения на открытом месте или в хорошо проветриваемом помещении, но обязательно в тени. От воздействия солнечных лучей лекарственная ценность собранных растений часто снижается. Сушить их можно на чердаках, в ригах, сараях, если там достаточно сухо. Под железной крышей сушка идет быстрее и лучше, чем под черепичной, соломенной или деревянной.

Растения для сушки укладываются тонким слоем на бумагу, доски, рогожу. Удобно сушить на стеллаже, сделанном из четырех брусков, на которые натянута рогожа или редкая ткань. Слой растений надо часто переворачивать: это ускоряет сушку. Если сушка идет под открытым небом, то на ночь, когда садится роса, растения следует прикрыть брезентом. Высушенные корни должны быть ломкими, листья и цветы — хорошо растираться в порошок, сушеные ягоды — не сбиваться в комки и не окрашивать пальцев. После работы с сушеными растениями руки обязательно нужно вымыть с мылом.

Готовый продукт должен быть тщательно запакован, чтобы лекарственные травы не могли отсыреть, почернеть, искрошиться, загрязниться. Чем натуральнее окраска растений и чем чище собранный материал, тем он лучше. Полезно заранее ознакомиться на приемочных пунктах с образцами заготавливаемого сырья.

При сборе растений следует обращаться за помощью к учителям, научным работникам, в аптеки и заготовительные пункты.

В аптеках и на специальных (галеновых) заводах из собранных растений готовят настойки, мази, экстракты. Одни из них помогают при простуде, кашле, другие — при желудочных заболеваниях, третьи употребляются как кровоостанавливающие или болеутоляющие. Применять лекарственные растения и препараты из них можно лишь по совету врача или по рекомендации работников аптеки и только в том количестве, какое указано в рецепте.

Многие из лекарственных растений хорошо всем известны. Кто из детей не знает различных видов п о д о р о ж н и к а! Розетки листьев подорожника мы обычно топчем ногами, так как они растут возле дорог и тропинок. Листья

Таблица к статье «Лекарственные растения».

1 — белладонна, *2* — ее плоды, *3* — ее корень; *4* — шиповник, *5* — его плод; *6* — валериана, *7* — ее корень; *8* — ландыш, *9* — его плоды; *10* — черника; *11* — бузина черная, *12* — ее плоды.

Поле валерианы.

его употребляются как средство от ушибов, нарывов, при перевязках ран как кровоостанавливающее.

Широко распространена ромашка аптечная. Краевые, ложноязычковые цветки ее корзинок белые, а срединные, трубчатые — желтые. От других видов ромашек она отличается выпуклым цветоложем, внутри пустым. Для лечебных целей используют цветочные корзинки и добываемое из них эфирное масло. Употребляется аптечная ромашка как средство потогонное, противосудорожное и улучшающее пищеварение. Применяется также для припарок, примочек и полосканий.

В мае в лесах наш взор радуют белоснежные душистые цветки ландыша. Для лечебной цели употребляются его цветки и листья. Приготовленные из них капли употребляются как сердечное успокаивающее лекарство.

В природе широко распространена также валериана лекарственная и другие ее виды. Корень и корневища валерианы обладают характерным запахом эфирного масла. Оно применяется как успокаивающее при нервных расстройствах и болезнях сердца.

Кому не известны целебные свойства малины обыкновенной? У нас этот полукустарник широко распространен по лесам, вырубкам, берегам рек и оврагам. Его плоды — сборные костянки красного, реже желтого цвета — очень часто употребляются в народе для приготовления потогонного напитка, помогающего при простуде.

В средней и северной полосе РСФСР, на Урале и Кавказе произрастает вечнозеленый кустарник с жесткими линейно-шиловидными листьями, расположенными по три в мутовке. Это можжевельник обыкновенный. Его сушеные зрелые ягодообразные шишки и содержащееся в них эфирное масло применяются в медицине как мочегонное и способствующее пищеварению средство.

В лесной зоне СССР часто встречается также многолетнее растение папоротник мужской. Подземный стебель его — корневище — несет крупные перистые листья. Корневище ядовито. Препараты из него применяются против ленточных глистов.

По всему Советскому Союзу в лесах и кустарниках широко распространена черемуха. Ее плоды созревают в августе. В зрелом состоянии у них черный цвет и вяжущий вкус. Плоды и кора черемухи употребляются в настоях и отварах как противопоносное средство.

Широко распространена по еловым лесам черника. Ее шаровидные черные сладкие ягоды с синим налетом используются при расстройствах желудка.

Полезное растение — шиповник обыкновенный. У этого колючего кустарника красивые крупные розовые цветки.

Упаковка лекарственных трав на фармацевтическом заводе.

Плоды его богаты витамином С. Из сушеных плодов изготовляют различные противоцинготные препараты и настойки.

Лекарство, содержащее витамин С, можно получить также из свежей сосновой хвои. Рецепт изготовления этого лекарства прост: четыре стакана промытой и мелко искрошенной хвои заливают двумя с четвертью стаканами холодной воды, подкисленной аптечной кислотой, и оставляют на 2—3 дня в прохладном темном месте. Затем процеживают настой и пьют, добавляя для вкуса чай или квас.

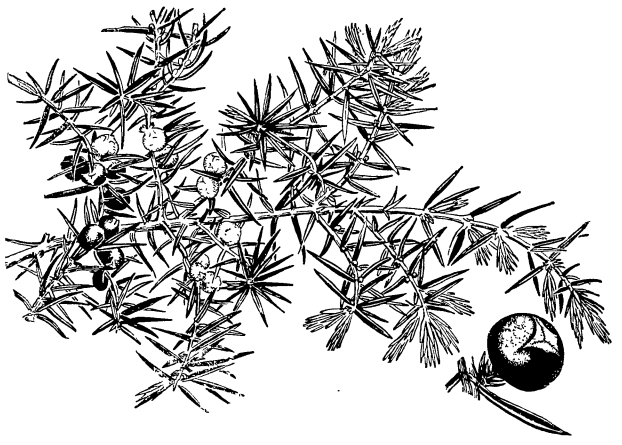
На юго-западе и юге Европейской части СССР, а также на Северном Кавказе и в южной Сибири произрастает кустарник с желтовато-белыми мелкими цветками, собранными в щитковидный полузонтик,— б у з и н а ч е р н а я. Название «черная» она получила за цвет ягод. Цветки и плоды ее применяются в качестве потогонного и слабительного средства.

В лесах Европейской части СССР на лиственном перегное часто можно встретить многолетнее растение с ползучим корневищем и побегами — к о п ы т е н ь е в р о п е й с к и й. Листья у него черешковые, почковидные, шерстистые. Цветки темно-красные, скрытые под листьями. В медицине используются высушенные корневища и листья. Из них изготовляют препараты, применяемые как рвотное, от глистов и лихорадки, при головной боли, временной глухоте.

Широко в СССР производится сбор колосков п л а у н а б у л а в о в и д н о г о, или л и к о п о д и я. Это вечнозеленое растение с ветвистым ползучим стеблем, густо усаженным маленькими листьями. Растет оно в наших хвойных лесах. На его вертикальных побегах обычно по два спороносных колоска с огромным количеством мельчайших спор. Светло-желтый порошок из спор применяется для обсыпания пилюль и для присыпки. Огромное количество ликоподия требуется и в литейном производстве: обсыпанные им модели не прилипают к формовочным смесям.

К сильно ядовитым растениям относятся белена черная, белладонна и дурман обыкновенный, а также аконит (борец) (см. ст. «Ядовитые растения»).

Б е л е н а о б ы к н о в е н н а я — растение двухлетнее. В первый год она дает только розетку листьев и лишь на второй год зацветает. Она произрастает на засоренных местах и пустырях (главным образом в УССР). Из листьев, собранных во время цветения, получают вещество, используемое для наружных

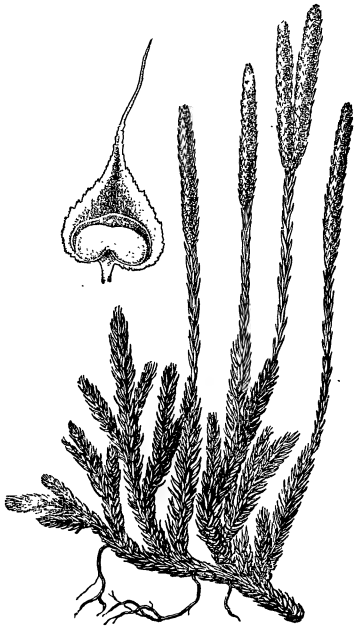


Можжевельник обыкновенный и его плод.

болеутоляющих лекарств и как средство от кашля.

Б е л л а д о н н а — высокое травянистое растение с черными блестящими ягодами, похожими на вишню. Ядовиты все части растения. Растет белладонна в Крыму, на Кавказе, а также в Западной Украине. Препараты из листьев и корней применяются при болезнях желудка и кишечника. Вещество атропин, получаемое из белладонны, используют при глазных операциях для расширения зрачка.

Папоротник мужской.



Плаун булавовидный, или ликоподий. Вверху — спороносный колосок со спорангием.

Дурман обыкновенный, или «бешеное зелье», часто встречается на сорных местах и пустырях в Крыму, на юге Европейской части СССР и на Кавказе. Это однолетнее растение с довольно крупными листьями и большими сильно пахнущими белыми цветками. Используются сухие листья и семена дурмана для получения успокаивающих средств при астме, судорожном кашле.

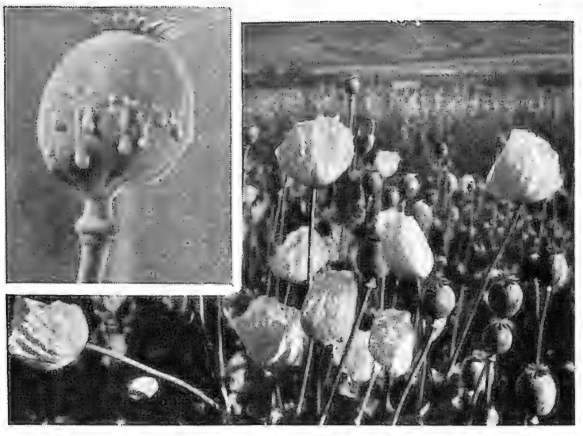
Аконит джунгарский и аконит караколь-ский произрастают в Средней Азии. Оба растения многолетние. Из их крупных клубней, собранных осенью, получают ядовитые вещества, которые используются в очень малых дозах как болеутоляющее средство.

Своеобразное лекарственное растение — спорынья. Это грибок, заражающий злаковые растения. Ее черно-фиолетовые рожки (длиной от 1 до 5 *см*) образуются чаще всего на колосьях ржи. Рожки спорыньи собирают перед жатвой или после обмолота. После сбора их нужно подвергнуть сушке, пока они не будут ломаться с треском. В готовом к сдаче виде рожки должны быть черно-фиолетового цвета снаружи и бледно-фиолетовой окраски в изломе. Рожки спорыньи — ценное лекарственное сырье. Оно употребляется как кровоостанавливающее средство.

Из возделываемых на больших площадях лекарственных растений следует назвать клещевину, снотворный мак, мяту перечную и базилик камфарный.

Клещевина возделывается на юге СССР. Из семян ее получают лучшее слабительное средство, пригодное и для детей, — касторовое масло.

Снотворный мак культивируют в Казахстане и Киргизии. С лечебной целью употребляют семена и высохший млечный сок, называемый опием, который добывают из незрелых плодов. Опий действует успокаивающе на нервную систему, уменьшает боли, вызывает сон. Употребление больших доз опия или маковых семян может вызвать отравление.



Снотворный мак в фазе цветения. Вверху слева — недозрелый плод мака с выступающим из надрезов млечным соком.

Мята перечная разводится в средней полосе Европейской части СССР, на Украине и на Кавказе. Для лечебных целей используют сухие листья и эфирное масло мяты.

Спорынья на колосе ржи.

Аконит джунгарский. Справа — его плод.

Получаемый из перечной мяты ментол применяется при головных болях и невралгиях; ментол входит также как составная часть во многие сердечные средства.

Мятное масло употребляется против рвоты, для зубных полосканий, а также в кондитерском производстве.

На Украине и в Крыму возделывают камфарный базилик. Из него получают возбуждающее средство — камфару.

В наших субтропических районах выращивают эвкалипт, алоэ, хинное дерево, камфарный лавр. В СССР возделываются и другие растения, с которыми можно ознакомиться по специальным книгам.

Поиски лечебных трав в природе продолжаются. Лекарственные свойства растений изучают в научно-исследовательских учреждениях. Уже в наше время открыты ценные лекарственные свойства ряда новых растений (в аточника, кендыря, наперстянки шерстистой, лимонника и др.).

Из микроскопического гриба пенициллиум крустозум получают пенициллин — сильно действующее лекарство против ряда инфекционных болезней.

Ценные свойства были обнаружены у таких растений, как черемуха, лук, чеснок, береза. Все они выделяют летучие вещества (фитонциды), способные убивать находящиеся вблизи микроорганизмы.

Алоэ.

Многие лекарства люди научились создавать помимо растений — в химических лабораториях (см. в т. 3 ст. «Химия жизни и здоровья»). Например, для лечения малярии были созданы препараты акрихин и бигумаль — заменители хинина, получаемого из хинного дерева. Так человек, познавая лекарственные растения, находит затем и пути замены их ценных лечебных веществ искусственными препаратами.

ПОЛЕЗНЫЕ РАСТЕНИЯ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ

Еще первобытные люди, не знавшие земледелия, жили не только охотой, но и сбором дикорастущих трав, корней и плодов. Сперва они употребляли их в пищу только сырыми, позднее научились печь и варить на огне, использовать в качестве топлива и, наконец, начали изготовлять из растительного волокна одежду, силки для охоты, сети и разную домашнюю утварь.

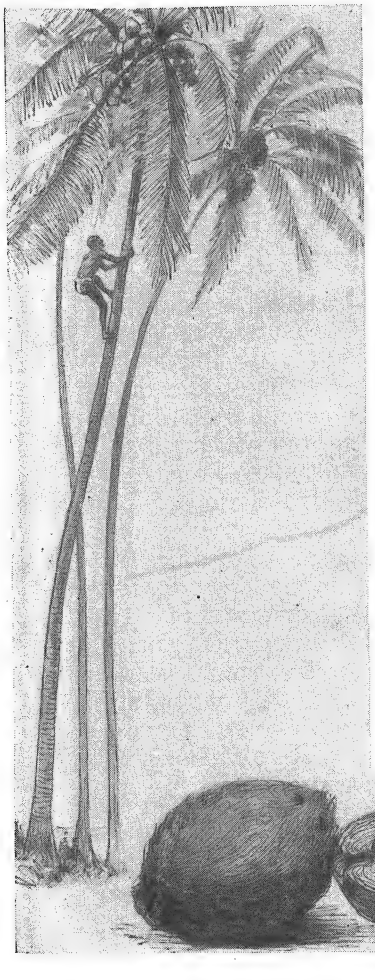
Полезные растения тропиков и субтропиков постепенно стали проникать в страны с умеренным климатом. Путешественники и мореплаватели привозили семена, корни и плоды этих растений на свою родину. Так попали в Европу из Америки картофель, кукуруза, помидоры. Они хорошо прижились и стали необходимыми пищевыми продуктами. Многие из привезенных растений могут существовать только на юге, как, например, чайный куст, лимоны, апельсины, бананы. Но большинство полезных растений тропических стран не выдерживает холодной зимы даже в Южной Европе. Растут они у нас только в ботанических садах, в специальных оранжереях или в жилых комнатах в качестве декоративных растений.

Культурные растения обычно более урожайны, плоды их крупнее и вкуснее. Некоторые виды, например кокосовая и финиковая пальмы, в диком состоянии сейчас вообще не встречаются.

Кокосовая пальма недаром получила название «королева пальм». Это замечательное дерево с длинными перистыми листьями, которые зеленой короной венчают вершину ее стройного ствола. Высота пальмы достигает 26 *м*, а длина листьев — 6 *м*. В течение всего года на пальме созревают плоды — огромные орехи величиной с голову ребенка. Каждая пальма дает в год до 60 таких орехов. Сок незрелых орехов — прекрасный прохладительный напиток, утоляющий жажду в любую жару. Зрелые орехи содержат приятное на вкус масло. Из бутонов и соцветий получают сахар и вино; листья служат для изготовления канатов, шляп, ими кроют крыши. Из стволов выдалбливают лодки, делают мачты и изгороди.

Кокосовая пальма хорошо растет только на берегах океана, и культура ее широко распространена на всех островах Океании, Южной Азии, Индонезии, а также в Африке и в Южной Америке.

В жизни обитателей пустыни большое значение имеет финиковая пальма. С древнейших времен ее разводят во всех оазисах Северной Африки, Аравии и Месопотамии. Только благодаря финиковой пальме возможно земледелие в Сахаре и других пустынях: под ее широкой кроной сеют хлебные злаки и разводят овощи, а жители Алжира и Туниса разводят даже виноград, миндаль, гранаты и лимоны. Плоды пальмы — финики — содержат масло, белок и много сахара. Они очень питательны и в течение тысячелетий остаются единственным «хлебом» беднейшего населения пустыни.



Кокосовая пальма и ее плод — «кокосовый орех».

В тропической Африке, в бассейне р. Конго, встречается в диком виде масличная пальма. Из ее семян получают хорошее пищевое масло, а из мякоти плодов — техническое масло, пригодное для изготовления мыла и свечей. Сладкий сок из орехов этой пальмы используется как вино. Масличную пальму разводят по всей Африке, на о-ве Мадагаскар и в Индонезии.

На Филиппинских о-вах, на Малайском архипелаге и в Океании растет хлебное дерево, плоды которого заменяют местному населению хлеб. Эти высокие деревья с густой листвой дают человеку пищу, тень, жилище и одежду. Плоды его достигают размера 24×40 *см*. Они содержат крахмал, масло и сахар. Их едят в свежем, печеном и вареном виде, но чаще всего приготовляют из них хлеб. Когда плоды созреют, их складывают в ямы, выложенные камнями и листьями бананов, а сверху закрывают этими же листьями. Плоды закисают, подобно опаре, из их мякоти замешивают тесто и пекут хлеб. Плоды созревают с ноября до апреля, а в ямах их можно хранить почти целый год. Два-три дерева могут прокормить небольшую семью многие годы.

Бананы. Гроздь созревших плодов.

Рисом питается половина населения земного шара. Родина риса — Бирма, Вьетнам. Сейчас сеют его не только в тропических странах, но и в областях с умеренным климатом. Особенно много рисовых плантаций в Китайской Народной Республике. Рис очень трудоемкая культура. Растениям риса нужна большая влажность почвы, и поэтому посевы его обычно располагаются в низинах, заливаемых водой. В нашей стране рис сеют и на сухих полях, подбирая для этого особые, засухоустойчивые сорта (см. ст. «Хлебные злаки»).

Индия — родина сахарного тростника — первого растения, из которого человек начал добывать сахар (см. ст. «Технические культуры»). Возделывать его начали задолго до нашей эры, и до сих пор сахарный тростник — основной источник сахара в тропи-

Финиковая пальма.

ческих и субтропических странах. Само слово «сахар» происходит от древнеиндийского слова, обозначающего «сок тростника». В Индии каждая семья, как бы мал ни был участок земли, обязательно сажает несколько растений сахарного тростника, а индийские дети сосут его стебли вместо конфет.

Одним из первых культурных растений тропической Азии был банан, плоды которого теперь хорошо известны во всех странах. В Китае и в Индии банан встречается и в диком виде. В Африке также есть дикие виды банана. Культурный банан растет там даже в самых глухих деревушках, и часто он — основная пища местного населения. Эти гигантские травянистые растения с огромными листьями, разрываемыми ветром, растут очень быстро и дают гроздья плодов со сладкой мучнистой мякотью. Каждый стебель приносит плоды только раз, потом погибает, а от корня развиваются новые побеги, которые дают плоды. Банан очень теплолюбив и хорошо растет только в жарких странах.

В Индии растет и другое тропическое плодовое дерево — манго. Плоды его по вкусу напоминают сливочное мороженое и считаются лучшими фруктами тропической Азии, но они слегка пахнут скипидаром. В Европе плоды манго почти не известны — они слишком нежны и не выносят дальних перевозок.

Тропическое травянистое растение ананас, происходящее из Центральной Америки, дает нежные, кисло-сладкие, очень ароматные плоды.

Широко используются во всех странах земного шара цитрусовые: апельсины, мандарины и лимоны, родина которых — Восточная Азия. Трудно сказать, когда эти душистые, сочные плоды попали в разные страны Европы и Северной Африки. «Золотые яблоки» упоминаются уже у древнейших писателей и даже в мифах Греции. Изображения их находят на старинных монетах. Сок апельсинов считался целебным, и знаменитый таджикский ученый — врач Ибн-Сина (Авиценна) включал его в свои рецепты. В нашей стране в прежнее время цитрусовые выращивались в оранжереях Москвы и Петербурга. Только после Октябрьской революции их стали в большом количестве культивировать на Кавказском побережье Черного моря и в Азербайджане.

В горных лесах Бирмы, Южного Китая и Вьетнама, где климат несколько прохладнее, чем на окружающих низинах, растет невысокое деревце с вечнозелеными жестковатыми листьями. Это — чайное дерево, из листьев которого приготовляют известный во всем мире напиток — чай. Культура чайного дерева сейчас распространена в тропиках и субтропиках обоих полушарий. Особенно много чайных плантаций в Китае, Индии, Индонезии и на Цейлоне. В Китае чай был известен почти за 3 тыс. лет до н. э. и

Апельсины.

Молодая верхушка побега чайного куста — флешь.

считался лекарственным питьем, которое не только утоляет жажду, но также «усиливает дух, удаляет усталость, пробуждает мысль и не дозволяет поселиться лености». В Россию чай попал только в XVII в.— его прислали русскому царю в подарок из Монголии. Сравнительно недавно его начали выращивать на Черноморском побережье Кавказа, в Грузии, а также в Азербайджане и в Краснодарском крае.

На плантациях это дерево обычно растет в виде невысокого куста. Для приготовления чая идут только молодые верхушки побегов, так называемые «флеши», имеющие не менее трех листочков. После сбора листьев ветки подрезают, отчего начинается образование новых флешей. В районах с холодной зимой ветки обрезают осенью покороче и кусты хорошо зимуют под снежным покровом.

В Южной Америке употребляется особый парагвайский чай, или матé. Приготовляют его из листьев высокого дерева — падуба, которое растет в Бразилии, Аргентине и Парагвае. Собирают листья раз в три года. Их сушат, перемалывают в порошок и заваривают. У парагвайского чая другой вкус и запах, но действует он на организм так же, как обыкновенный чай. Пьют его через трубочку, на конце которой укреплена частая сеточка.

Родина другого широко известного напитка — кофе — Эфиопия, где до сих пор встречаются дикорастущие кофейные деревья. Кофейное дерево стало культурным растением только 400—500 лет назад. В первое время кофе употребляли только в Эфиопии, откуда он проник в Аравию и далее на восток. Путешественники всех стран Ближнего Востока и Северной Африки, отправляясь в путь, обязательно захватывают с собой кофе и все необходимое для его приготовления, подобно тому, как жители Китая, Японии и Средней Азии берут с собой для заварки чай. В кофе, как и в чае, содержится кофеин, который возвращает уставшему человеку бодрость и силы. В России этот напиток начал распространяться с XVIII в.

В тропических лесах Америки растет дерево какао, или «шоколадное дерево». Из его семян, заключенных в бобы, изготовляют шоколад и порошок-какао. Европейцы впервые узнали об этом напитке при завоевании Мексики Кортесом. Местные жители — ацтеки — приготовляли из перемолотых семян этого дерева горький напиток и пили его с перцем и ванилью. Напиток ацтеки называли «чокоатль», откуда и произошло его европейское название — «шоколад». Слово «какао» происходит от ацтекского названия самих плодов — «какахуэтль». Дерево-какао цветет мелкими невзрачными цветочками, которые в течение всего года появляются прямо на стволе. Шоколадное дерево очень теплолюбиво и гибнет при температуре ниже + 10°. Поэтому у нас его можно выращивать только в специальных оранжереях.

В тропиках культивируется африканское растение—дерево кола. Из его орехов, содержащих кофеин, изготовляют лекарство, которое помогает при переутомлении.

В тропической Америке растет хинное дерево. Его значение для человека очень велико. Из коры хинного дерева добывается драгоценное лекарство — хинин. Тысячи человеческих жизней спас он от малярии, свирепствующей во всех тропических странах.

Парагвайский чай, или мате, и прибор для его питья.

Таблица к статье «Полезные растения тропиков и субтропиков».

Плоды и клубни полезных тропических растений: *1* —бобы ванили; *2* —ветка кофе с цветками и плодами; *3* — ветка хинного дерева; *4* — плоды какао; *5* — плоды манго; *6* — стебель сахарного тростника; *7*— орех кола; *8* — клубень ямса; *9* — клубни таро; *10* — плоды хлебного дерева.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

1

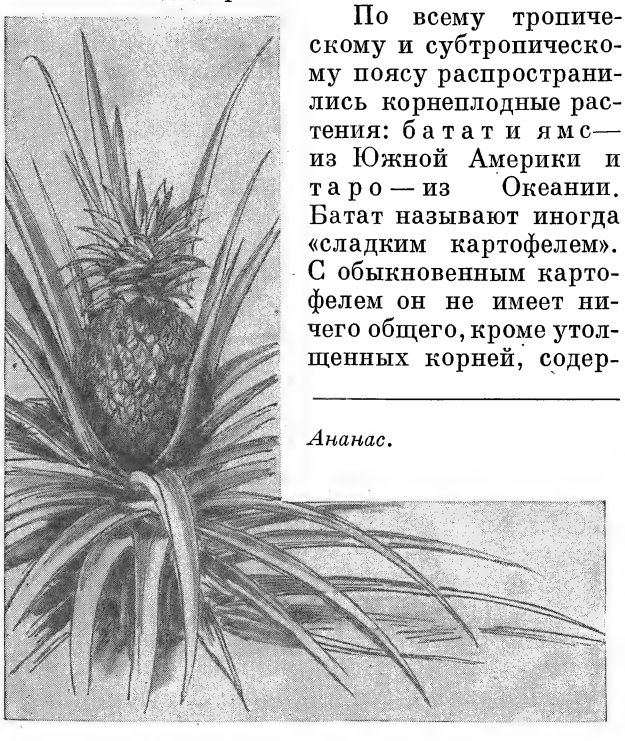
2

3

4

Из Америки хинное дерево проникло в тропики Азии, и сейчас большие плантации его находятся в Индии, Бирме, на о-вах Ява, Суматра и Цейлон. В Советском Союзе хинное дерево вымерзает зимой даже в самых теплых южных районах. Поэтому советские ученые предложили его выращивать как однолетнее растение — на получение хинина идет весь побег.

По всему побережью Средиземного моря растет субтропическое дерево — маслина, или олива. Из его плодов — маслин — получают ценное оливковое, или прованское, масло. Маслина была впервые введена в культуру в Палестине. Там есть оливы, которым больше 2 тыс. лет. Маслину разводят также на островах Океании, в Южной Америке и в Австралии. Ценные сорта маслины получены у нас в Азербайджане и в Туркмении. Для народов средиземноморских стран маслины и оливковое масло — продукт первой необходимости. Изображение голубя с оливковой веткой стало символом мира и дружбы. Маслина была культурной уже в глубокой древности — о ней упоминается в греческих мифах и в египетских иероглифах. В Древней Элладе греки при рождении сына вывешивали над дверью венок из оливковых веток.



Ананас.

По всему тропическому и субтропическому поясу распространились корнеплодные растения: батат и ямс — из Южной Америки и таро — из Океании. Батат называют иногда «сладким картофелем». С обыкновенным картофелем он не имеет ничего общего, кроме утолщенных корней, содержащих крахмал. В клубнях батата очень много сахара. Вес клубней батата — от 0,3 до 3 *кГ*, таро — до 4 *кГ*, ямса — до 40 *кГ*.

Гевея. Вверху — листья и плоды, внизу — подрезка ствола для сбора млечного сока.

Кроме пищевых и лекарственных растений, в тропиках и субтропиках очень много таких, которые используются в технике. В тропических лесах Бразилии по берегам Амазонки растет дерево гевея, из которого добывают каучук. Когда Колумб прибыл в Америку, он и его спутники видели индейцев, игравших резиновым мячом. Резина еще не была тогда известна в Европе. Позднее французские путешественники, прожившие несколько лет в Южной Америке, нашли у туземцев смолистую массу, из которой они делали мячи и своеобразные галоши. Такие галоши от жары становились липкими и приставали к ногам. Эту массу индейцы называли «кэо-чу», что значит «слезы дерева», и добывали, надрезая кору гевеи. Из надрезов вытекал млечный сок, который быстро темнел и высыхал на воздухе,— это и был каучук. Долгое время каучук не находил применения в промышленности: он был липким, имел неприятный запах, легко растягивался, но не принимал прежней формы. И только в 1839 г. европейцы научились его обрабатывать серой —

Таблица к статье «Виноград».

Различные сорта винограда: *1* — мускат белый; *2* — кишмиш черный; *3* — штур-ангур; *4* — кишмиш белый.

вулканизировать, после чего он становился твердым и упругим, пригодным для изготовления сотен различных необходимых в наше время предметов — шин, покрышек, непромокаемой одежды, мячей и других резиновых изделий.

В прошлом веке в Бразилии существовал закон, запрещавший вывоз семян гевеи из страны. Но все же, вопреки закону, семена были вывезены, и в тропиках Азии — на Цейлоне, в Индонезии и в других странах — из этих семян разведены большие каучуковые плантации.

Растения, о которых рассказано в этой статье, лишь небольшая часть тех полезных растений, которые существуют в тропических и субтропических странах. Многие из них уже давно стали культурными растениями даже в умеренных странах, например хлопчатник, кукуруза, джут; другие растут только в тропиках и пока не могут переселиться в более холодные страны.

В СССР уделяется большое внимание акклиматизации тропических растений. Уже сейчас советские субтропики — на Черноморском побережье Кавказа, в Азербайджане, Туркмении и в других республиках — насчитывают десятки культурных растений, привезенных из далеких южных стран. Упорный труд советских ученых приведет к еще большим достижениям в этой области, и, может быть, недалеко то время, когда даже такое теплолюбивое растение, как шоколадное дерево, будет расти и в нашей стране.

РАСТЕНИЯ ДАЛЬНИХ СТРАН НА НАШИХ ОКНАХ

Для юного натуралиста самое интересное в жизни — познавать природу, окружающий его мир растений и животных. Но зеленый мир растений не всегда доступен юннату. В большей части нашей страны весна короткая, а лето пробегает быстро. Дождливая осень и холодная зима тянутся долго и нудно. И рад бы юный натуралист посвятить вечерний час или бóльшую часть воскресенья наблюдению над растениями, но они надолго покрыты снегом... А между тем частица мира растений во всем его удивительном многообразии может быть в доме юнната.

Растения, живущие в наших комнатах на окнах, особенные. Они довольствуются зимой тусклым светом, проникающим через двойные стекла, влажным воздухом с повышенным количеством углекислого газа и комнатным теплом. Наши лесные и садовые растения таких условий не выдержали бы; кроме того, зимой они сбрасывают листья и держать их дома даже неинтересно.

Родина большей части комнатных растений — тропики и субтропики, где они растут в диком состоянии: в лесах, болотах и пустынях. Эти растения были привезены к нам из Бразилии, Индии, Индонезии и других стран и разводятся на наших окнах уже сотню, а некоторые и 300 лет.

В тропическом лесу влажно и очень тепло. В воздухе много углекислого газа. Такая среда несколько напоминает комнатную. И все же многие из тропических растений погибли, не выдержав новых условий существования. Прижились главным образом те растения, которые легко размножаются вегетативно, т. е. черенками — кусочками стебля. Хорошо акклиматизировались в домашней обстановке растения пустынь Америки и Африки.

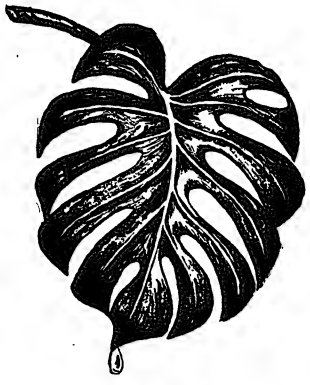
У каждого растения, стоящего на наших окнах, своя, мало знакомая нам жизнь, своя история, свои потребности и свои биологические особенности. Вот, например, всем известная монстера, называемая еще филодендроном. Это — лиана тропических лесов. На своей родине, в Бразилии, монстера обвивает тонким стеблем громадные деревья и пробивается сквозь гущу чужой кроны к солнцу. Это растение хорошо приспособилось улавливать солнечные лучи. В его широких разрезных листьях много продолговатых отверстий. Сквозь них солнечный свет проникает к нижним листьям монстеры.

Монстера обладает еще одним интересным свойством. На длинном черешке ее верхнего листа образуется совсем незаметная вначале длинная почка с одним листом и частью стебля. Молодой лист выходит на свет свернутым в трубочку, потом трубочка развертывается и лист разрастается — большой и красивый. Напротив каждого листа образуется на стебле длинный придаточный корень коричневого цвета. Этот

корень, как веревка, спускается вниз. В тропиках длинные корни монстеры достигают земли и концы их покрыты множеством серебристых корневых волосков.

Большие листья у монстеры можно вырастить и в комнате. Для этого надо направить ее воздушные корни в землю (большие листья требуют усиленного питания и, главное, воды). К небольшим корням можно привесить пробирки с водой и питательными растворами. Чтобы монстера хорошо росла, ее стебель подвешивают на веревку, спущенную с верхнего края окна.

Монстеру иногда называют «плаксой». Перед дождем на кончиках ее листьев появляются капли воды. Это объясняется тем, что во влажном воздухе листья монстеры перестают испарять воду, а сильный ток воды в стебле выдавливает капельки влаги из отверстий на краях листьев. Юннаты могут предсказывать погоду по монстере, как по барометру.



Лист монстеры. На конце листа—капля воды.

Плод и цветок монстеры.

Если монстере обеспечить надлежащий уход, она может и зацвести. Цветки ее собраны в длинный початок, прикрытый светло-желтым прицветником. У плодов монстеры вкус и аромат ананаса, поэтому у нее и название видовое — «делициоза», т. е. «лакомая», «деликатесная». Слово «монстера» означает «удивительная», «причудливая».

Ф и к у с — обычное комнатное растение. Он происходит из лесов Индии. Фикус относится к семейству тутовых. К этому же семейству принадлежат инжир, хлебное и тутовое деревья. В стебле фикуса есть каучук. В Индии фикус — громадное дерево с целым лесом воздушных корней, подпирающих его могучие ветви. Растет там и маленький ф и к у с р е п е н с, стелющийся по земле или живущий на коре других деревьев.

Среди фикусов есть и лианы — «душители деревьев». Такая лиана обвивает молодое дерево и не дает его растущему стволу утолщаться. Дерево от этого обычно гибнет.

На окнах часто можно встретить ампельные растения, называемые так по имени Ампела — героя древнегреческого мифа, превращенного Зевсом в свисающую виноградную лозу. Горшок с таким растением обычно подвешивают на проволоке к верхнему краю окна. Стебли ампельного растения свисают из горшка вниз.

Наиболее обычное в комнатах ампельное растение — т р а д е с к а н ц и я, носящая имя ботаника Джона Традесканта. У некоторых видов традесканции на листьях белые полоски, а нижняя сторона листа красноватая. Это неприхотливое растение называют иногда «бабьими сплетнями»: стебли и листья традесканции так переплетаются, что трудно найти конец их и начало. Стебельки легко отламываются. Если

Фикусы в лесах Индии.

Традесканция.

кусочек стебля с листочками опустить в стакан с водой, он за два дня даст корешок. Таким способом традесканцию можно быстро размножить. Но надо помнить, что она — растение тропических болот и ей нужно много влаги. Традесканция может расти в широкогорлой бутылке с почвой на дне. От ее стеблей вырастают длинные прозрачные корни. Может традесканция жить и под водой — в аквариуме. Если традесканцию вырастить в длинном ящике и подвесить к верхнему краю окна, она закроет его спускающейся красивой живой занавеской. Традесканция не нуждается в ярком свете и потому пригодна для украшения шкафа, этажерки, стоящих поодаль от окна.

Одно из распространенных комнатных растений — ц и п е р у с. У него высокие голые стебли, заканчивающиеся красивыми розетками листьев. В диком состоянии циперус растет на о-ве Мадагаскар в болотах. Поэтому в комнате горшок с этим растением надо держать наполовину погруженным в сосуд с водой.

Циперус.

Древние египтяне писали на папирусе. Он изготовлялся из стебля растения, родственного циперусу, — нильского папируса. Многие произведения древности, дошедшие до нас, были написаны на свитках папируса несколько тысяч лет назад, и тем не менее эти свитки прекрасно сохранились.

Много на наших окнах и уроженцев сухих пустынь и степей. В первую очередь надо, конечно, назвать к а к т у с ы. Ведь из любителей комнатных растений самые страстные коллекционеры — кактусисты. Ботаники насчитывают до 2 тыс. видов этого растения. У кактусов разных видов неожиданные, причудливые формы: и шарики — круглые и ребристые, — и лепешки, и столбики. Все кактусы покрыты колючками различного цвета и размера. Самое интересное в этих зеленых уродцах — поразительная стойкость, с которой они выдерживают жару и отсутствие влаги. Много лет они могут жить даже в закупоренной колбе. Когда же эти колючие шарики и столбики зацветают, красивее их цветков трудно найти.

Кактусы.

Славятся своей красотой цветки змеевидного кактуса «Царица ночи», родина которого — пустыни Мексики. В домашних условиях наиболее часто и обильно цветут листовидные ф и л л о к а к т у с ы.

Большой любовью среди цветоводов пользуется растение с толстыми листьями, покрытыми сизым восковым налетом, — а л о э. Родина его — Капская область в Южной Африке. Алоэ — целебное растение. Высушенный сок его помогает при болезнях желудка и отравлениях; применяется он и как слабительное; листья употребляют при туберкулезе. Кроме того, мякоть листа алоэ помогает заживлению кожи при ожоге и ранении.

О каждом комнатном растении юный натуралист может узнать много интересного. Для этого нужно только сделать разведку в книгах, у садоводов, у любителей комнатных растений, понаблюдать самому за растениями и поставить ряд опытов. Все, что удастся узнать об истории, развитии и свойствах растений, можно вписать в самодельные маленькие с яркими обложками книжечки. Для каждого растения можно завести отдельную книжечку.

В комнате, где живет школьник, и тем более в уголке живой природы в школе не должно быть неизвестных, безымянных растений. На каждый горшок с растением нужно повесить «паспорт». Чтобы паспорт не испортился от воды, его пишут на стекле (лучше матовом).

Но недостаточно знать лишь названия и происхождение растений. За каждым растением надо так ухаживать, чтобы оно росло здоровым и красивым. Ведь цель комнатного садоводства — украшать жилище человека. Кроме того, растения следует так расставить и сгруппировать, чтобы они действительно украшали комнату.

Подумайте, как эффектнее расставить растения на окне; переместите их несколько раз, чтобы найти для них наиболее красивое расположение. Подумайте, какую подставку для цветов на окне вы сможете сделать сами.

Лучше всего сгруппировать растения по тем природным условиям, к которым они приспособились у себя на родине. Хорошо выглядят на окне помещенные все вместе растения тропических лесов — монстера и бегония с висящей над ними традесканцией. Красивую группу могут образовать разные кактусы, расположенные на подставках вместе с алоэ и луковичными. Так же можно сгруппировать цветущие растения субтропиков — фуксии, пеларгонии, олеандры, окаймленные гирляндами листьев плюща.

Если у вас на окне растений мало — это полбеды. Научитесь размножать их и лишние экземпляры обменяйте у товарищей, любителей комнатного садоводства, на растения, которых у вас нет. Так постепенно ваше окно превратится в пышный сад. Он будет напоминать вам о солнечных днях лета.

Ботаник Ганс Молиш хорошо сказал: «В зимнее время, когда снаружи все будет в снегу и во льду, когда деревья в лесу будут стоять в глубоком покое, мы будем среди зимы создавать себе в комнате весну и лето».

Любознательный натуралист может провести с комнатными растениями много опытов и интересных наблюдений. Почти все они размножаются вегетативным путем, т. е. отводками или черенками. Стебель традесканции можно разрезать на маленькие кусочки, с листочком на каждом, посадить во влажную почву и наблюдать, как развиваются из этих отрезков новые растения. Можно срезать верхушку стебля у циперуса и поместить в стакан с водой. Вскоре из почек, сидящих в пазухах листьев, вырастут новые стебли, а у их основания появятся корни.

Наблюдать за появлением новых частей растения очень интересно (надо обязательно записать сроки, когда срезана часть растения и когда появились новые стебли и корни). После того как растение укоренится, его можно посадить в горшок или аквариум.

В домашних условиях цветут не все комнатные растения, но такие, как примула, герань, амариллис, бегония, цветут ежегодно. Семена у них развиваются не всегда, потому что растения остаются неопыленными. Попробуйте произвести искусственное опыление. Для этого нужно внимательно рассмотреть цветки, найти в них

Кактусы в мексиканской пустыне.

Подставка для комнатных растений.

тычинки и пестик. Когда на верхушке тычинок появится желтая пыльца, осторожно маленькой кисточкой нанесите пыльцу на пестик другого цветка. Так вы проведете искусственное опыление. После опыления завязь цветка начинает разрастаться в плод с семенами.

Можно поставить опыт с поливкой растений теплой водой. У многих растений таким образом вызывается иногда более раннее цветение. Если есть два одинаковых растения, интересно проследить действие удобрений: одно растение удобрять, другое оставить без удобрений.

С комнатными растениями можно круглый год проводить самые различные опыты, приобретая знания об их жизни и навыки ухода за ними. Пышный цветущий сад на окне — это и украшение комнаты, и коллекция растений различных стран мира, и источник творческой работы для любителя природы.

У КЛУМБЫ С ЦВЕТАМИ

В любом саду даже самого маленького городка или поселка цветут на клумбах разнообразные растения. Эти растения — декоративные, их разводят ради красивых цветков. Но мало кто знает даже названия этих растений, не говоря уже о их происхождении. А между тем клумбы с благоухающими яркими цветками — это географическая карта, своего рода исторический музей, живой гербарий и увлекательная книга о творчестве ученых и садоводов.

Цветы на клумбе по мере их увядания постоянно сменяют. Весной на ней одни растения, летом — другие и, наконец, осенью — наиболее яркие и разнообразные.

Весна! Трава на газонах еще едва зеленеет, а на клумбах в полном цвету тюльпаны, нарциссы, ирисы, маргаритки, анютины глазки.

Бокаловидные цветки тюльпанов — желтые, красные, темно-коричневые, лиловые и почти черные — гордо возвышаются на высоких тонких цветоножках. Тюльпан родом из Ирана. Три тысячи лет назад он украшал персидские сады — парадизы. В арабских сказках «Тысяча и одна ночь» тюльпан говорит кубку со старым вином: «Я опьяняю, не касаясь губ!», а пылающему очагу: «Я горю, но не сгораю!»

Тюльпан впервые был привезен в Нидерланды из Турции в 1634 г. Он поразил голландцев неожиданной красотой. Они так увлеклись разведением этих цветов, что богачи платили тысячи гульденов за луковицу нового сорта. Луковицы выменивали на дома, на кареты с лошадьми, разыгрывали в лотерею. О любви голландцев к этому цветку французский писатель А. Дюма в середине прошлого века написал роман «Черный тюльпан».

Гиацинт распускается после первых весенних дождей, и его название означает «цветок дождей». Родина его — Греция. Там он был посвящен богу солнца, науки и искусства — Аполлону. В Древней Греции была сложена легенда о том, что этот цветок вырос из крови смертельно раненного на спортивных состязаниях юноши Гиацинта.

В древние времена в Греции и Риме было много легенд о превращении людей в растения. Одна из таких легенд рассказывает о нарциссе: красивый юноша Нарцисс увидел в воде свое отражение и навсегда остался у ручья, не в силах оторваться от созерцания своей красоты. Склоненный цветок нарцисса как бы смотрит вниз, напоминая самовлюбленного юношу. Ботаническое название этого растения — «нарциссус поэтикус» — в переводе на русский язык

Нарциссы.

Ирис.

Бархатцы.

Канны.

Фиалка трехцветная (виола).

Флоксы.

означает «нарцисс поэтический». Многие находят его самым изящным из цветков.

Синий и желтый ирисы с торчащими, как сабли, листьями тоже упомянуты в истории. За пестрые, как бы покрытые сеточкой, цветки это растение названо именем греческой богини радуги — Ириды. В диком состоянии ирис растет на влажных лугах. Во Флоренции он назывался флорентийской лилией и был гербом Флорентийской республики. Позднее, с XVII в., ирис под названием белой лилии появился в гербе Франции. У нас в России ирис давно известен. В народе его называют нежным словом «касатик». Высохшее корневищеириса пахнет фиалкой. Из него получают дорогое ароматическое масло.

Слово «маргаритка» по-гречески означает «жемчужина». И действительно, белые цветочки маргариток, покрывающие весной луга, кажутся рассыпанным жемчугом. Немало существует легенд о том, что упавшие ночью с неба звезды наутро превращаются в маргаритки. Ботаническое название этого простенького цветка — «беллис перреннис» — в переводе на русский язык означает «красавица многолетняя». В сагах скандинавских народов маргаритку именуют невестой солнца, цветком любви и весны; герои этих сказаний приносят ее в жертву богине любви Фрее.

В цветке маргаритки не один, а много цветочков, плотно соединенных в корзиночку: в середине ее — цветочки трубчатые, желтенькие, а по краю — язычковые, с одним белым лепестком, состоящим из пяти сросшихся лепесточков. На ночь соцветие маргаритки закрывается, а с первыми лучами солнца раскрывается.

У цветков фиалки трехцветной, или анютиных глазок, самая различная расцветка, но каждый цветок напоминает умильное личико с большими глазами. Анютины глазки часто высаживают на клумбы во всем их пестром многообразии. Но на ковровых клумбах с вычурным орнаментом высаживают анютины глазки только определенных сортов. Цветоводы вывели множество сортов фиалок, или, как их еще называют, виол. Чарлз Дарвин в 1830 г. насчитал более 400 сортов, и у каждого сорта своя окраска. Например, у сорта «Доктор Фауст» лепестки бархатисто-черные, у «Мефистофеля» — ярко-красные, у «Маргариты» — небесно-голубые. В названиях этих цветков отражено бессмертное произведение Гёте «Фауст».

У каждого человека есть любимые цветы. Фиалка была любимым цветком многих великих людей: Шекспира, Гёте, Шелли, Гумбольдта, Тургенева. Впрочем, Тургенев не меньше любил и нарцисс. В английском городе Стратфорде у дома-музея Шекспира посажены растения, упомянутые в его сочинениях.

Мы рассказали лишь о некоторых растениях, цветущих на клумбах весной, а сколько их расцветает летом и осенью! И у каждого из них своя история, свое название, часто связанное с древними мифами, с особенностями строения цветка или с именами ученых.

Ярко-синяя лобелия носит имя английского ботаника Лобеля, жившего в XVI в. Фуксия, цветок которой напоминает балерину в красной с белым или в голубой юбочке, названа в XVIII в. именем немецкого ботаника Фукса. Левкой двурогий с мелкими сиренево-розовыми цветками, сильно пахнущими по вечерам, назван маттиолой в честь итальянского ботаника Маттиоли. Ботаническое название жимолости — «лоницера» — связано с именем немецкого ботаника Лоницера, жившего в XVI в.

Некоторые сорта садовых растений выращиваются из года в год уже целые столетия, например сорта роз: «Франция», «Подарок Мальмезона» и «Жена Карла Друшки». Но садоводы продолжают выводить все новые и новые сорта, и в каталогах цветов ежегодно появляются новые названия, порой необычайные. Вот, например, названия новых советских сортов: тюльпаны «Русский богатырь», «Медный всадник», «Синяя птица»; флоксы «Как закалялась сталь», «Чапаев», «Декабристы», «Антон Чехов». Каких только названий не прочтешь на табличках, вывешенных у цветочных делянок в ботанических садах или на цветочных плантациях Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства СССР!

Летом и осенью на садовых клумбах — всемирный фестиваль цветов. Садоводы собирают на них представителей всех частей света.

Из Азии — мак, тюльпан, душистый горошек, амарант, астра, пеон, гвоздика, лилейник, канна.

Из Африки — львиный зев, резеда, пеларгония, лобелия, гладиолус, бальзамин.

Из Америки — вербена, бегония, сальвия, флокс, цинния, бархатцы, петуния, георгин, фуксия, настурция, гелиотроп, рудбекия, золотарник.

Из Австралии — бессмертник, табак душистый.

Из Европы — левкой, маргаритка, наперстянка, ноготки, анютины глазки.

Многие растения, хотя и происходят с разных континентов, похожи друг на друга строением цветков и находятся в определенном ботаническом родстве. Ботаники относят такие растения к одному семейству.

Аконит с темно-синими цветками в виде башмачков, дельфиниум с голубыми или розовыми соцветиями, яркий и пышный махровый пеон — всё это растения из семейства лютиковых. В это же семейство входит аквилегия, у которой есть и другие названия: «орлик», «голубка», «водосбор». В семействе лютиковых есть и дикорастущие: желтый лютик, весенняя ветреница, купальница.

Петуния, цветки которой похожи на трубу старинного граммофона, и табак душистый принадлежат к семейству пасленовых. В это семейство входит и картофель. Кстати, картофель в XVIII в. тоже красовался на клумбах, его цветки были в большой моде.

Весной в садах преобладают растения из семейства лилейных: тюльпаны, ландыши, гиацинты, лилии, хамерокалисы. Осенью же на клумбах господствуют представители большого семейства сложноцветных: низкорослые бархатцы и пиретрум, более высокие астры, цинии, васильки, бессмертники и растения с очень высокими стеблями — рудбекии, золотарник, георгины, хризантемы. Растения этого семейства легко распознать по соцветиям-корзиночкам — таким же, как у маргаритки, одуванчика, подсолнечника и ромашки.

Среди садовых растений следует различать многолетние и однолетние. Некоторые многолетники зацветают ранней весной. В их подземных органах есть запасы питательных веществ, необходимых для развития цветков: у ирисов — в корневищах, у тюльпанов, гиацинтов, нарциссов и лилий — в луковицах.

Другие растения, хотя у них и есть клубни с запасами питательных веществ, зацветают летом или осенью — георгины, гладиолусы. У многих многолетних вообще нет подземных запасов питательных веществ, но их корни обладают способностью перезимовывать. К таким растениям относятся: роза, флокс, рудбекия, аквилегия, аконит, пеон и дельфиниум.

Разбивка клумбы — большое искусство. Создавая клумбу — сначала в чертеже на бумаге, а затем на земле, — надо предусмотреть не только величину будущих растений и сочетание окрасок их цветков, но и одновременность цветения.

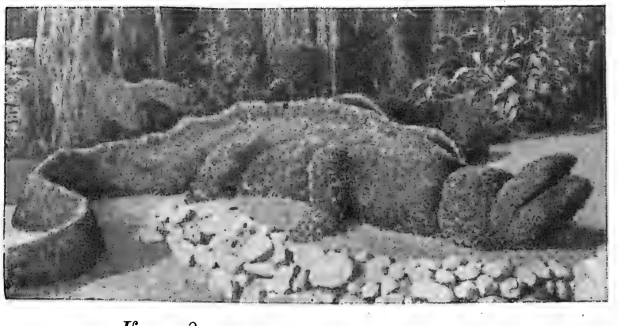
Многолетние высокие растения чаще всего высаживают около кустов и деревьев или вдоль

Ковровая клумба «Цветочные часы» на Советском бульваре в г. Львове.

дорожек. Они пышно разрастаются и дают много крупных цветков или большие соцветия. Одно растение, например, многолетнего флокса расцветает целым букетом. Красивы группы таких растений и на зеленых лужайках.

Клумбу можно заполнить растениями одного вида и даже сорта. Но лучше создать на ней какой-то определенный рисунок. В этом случае надо принять во внимание гармоничность сочетания красок. Растения с желтыми цветками особенно приятны для глаза рядом с фиолетовыми цветками, оранжевые хорошо сочетаются с синими, красные — с белыми.

Следует правильно распределить растения на клумбе и по росту. В ее центре обычно сажают самые высокие растения. Например, очень красиво выглядит клумба, когда в ее центре посажена индийская канна с крупными коричневыми листьями и ярко-красными цветками. Края клумбы украшают низкие марга-



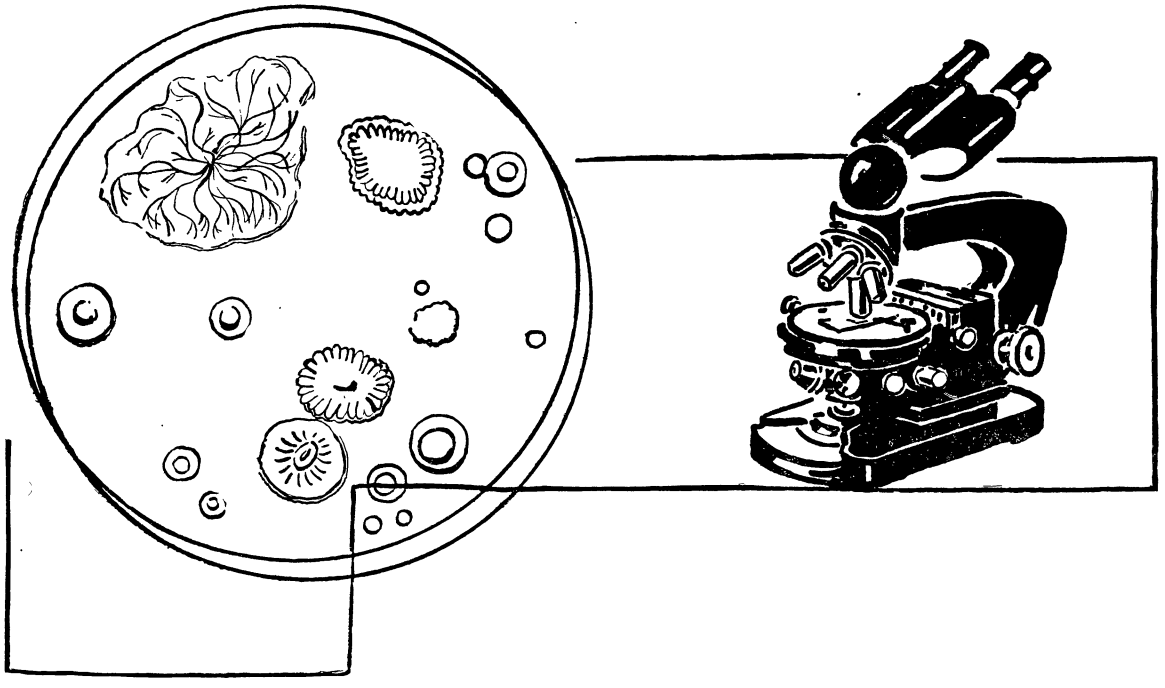
«Крокодил» из самшита, ивы и туи. (Грузия, совхоз Цинандали.)

ритки, анютины глазки, бархатцы, алиссум с мелкими белыми цветками, сильно пахнущими медом.

Как бордюр вокруг цветущих растений используют растения с яркими красивыми листьями. Они создают цветущим растениям хороший фон и делают более четким рисунок ковровых клумб. Хороши для этого пиретрум со светло-зелеными рассеченными листочками, сантолина — с серебристыми пепельно-серыми, американская ирезине — с темно-красными ланцетовидными листьями. Для окаймления высоких растений, например белых флоксов, применяют китайскую периллу: ее темно-коричневые бахромчатые листья создают флоксам выгодный фон.

Садовники расстилают по саду живые ковры. Они цветками «рисуют» огромных бабочек, портреты писателей, циферблаты часов, создают высокие скульптурные вазы. В последнее время в садах Таллина появились изящные клумбы с низко стелющимися дикими растениями. Такие клумбы носят название «штейнгартен», что по-русски означает «каменные сады», потому что по краям они обложены каменными плитами.

Мы не рассказали и сотой доли того, что можно было бы сообщить о садовых растениях. В этой статье на примере некоторых растений показано лишь, как много связей у садовых растений с историей, географией, литературой и искусством. Юный натуралист, серьезно заинтересовавшийся декоративным садоводством, сумеет и сам получить такие же сведения о каждом садовом цветке из книг или расспрашивая опытных садоводов.



Мир невидимых существ

МИКРОБЫ

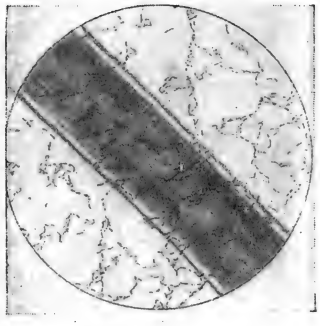
Жара. На столе стоит бутылка с хлебным квасом. Жидкость пенится. И вдруг газ с оглушительным шумом выбрасывает пробку. Понять, почему образовался этот газ, можно, только зная свойства микробов.

На руке мальчика ссадина. Он поленился смазать ранку йодом, и вот вместе с соринкой в живую ткань попали микробы. Через несколько дней на руке образуется гнойная опухоль. И только нож хирурга предотвратит опасные последствия.

Что же такое м и к р о б ы? Это мельчайшие живые существа. Большей частью каждый микроб представляет собой всего лишь одну клетку, строение которой гораздо проще, чем у клетки растения или животного. Многих из них можно увидеть в микроскоп при увеличении не меньше чем в 300—500 раз. Микробы очень разнообразны. Наиболее известны из них бактерии, плесени, дрожжи.

Наука м и к р о б и о л о г и я изучает различных бактерий и вирусы, а также плесени и дрожжи, относящиеся к грибам. Другие микроорганизмы — одноклеточные водоросли и простейших животных — изучают ботаника и зоология (см. ст. «Простейшие животные»).

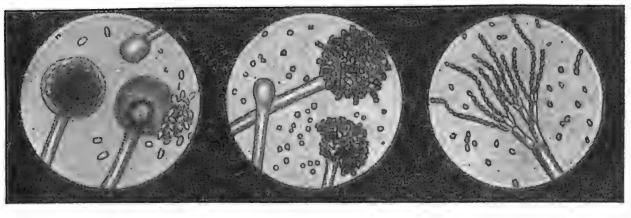
П л е с е н ь, или п л е с н е в ы е г р и б ы, причисляется к микробам, несмотря на их сравнительно большие размеры и сложное развитие. Плесень состоит из многочисленных тонких ветвящихся и переплетающихся нитей, называемых г и ф а м и. Сплетение нитей образует м и ц е л и й; это и есть тело плесени, способное сильно разрастаться. В процессе



Так выглядят бактерии и человеческий волос под микроскопом. Широкая полоса посреди снимка — волос, тоненькие палочки вокруг него — бактерии.

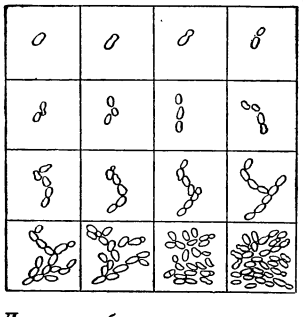
развития мицелия в отдельных его местах появляются особые органы размножения — плодовые тела; в них развиваются с п о р ы. Плодовые тела подсыхают, а споры разносятся, подобно семенам одуванчика, на значительные расстояния. Оседая на почву или на растения, споры при благоприятных условиях прорастают: так начинает жить новая плесень.

Всем знакомы д р о ж ж и, которые можно купить в магазине, но не все знают, что пачка дрожжей — это огромное скопление живых дрожжевых клеток. Каждая отдельная клетка



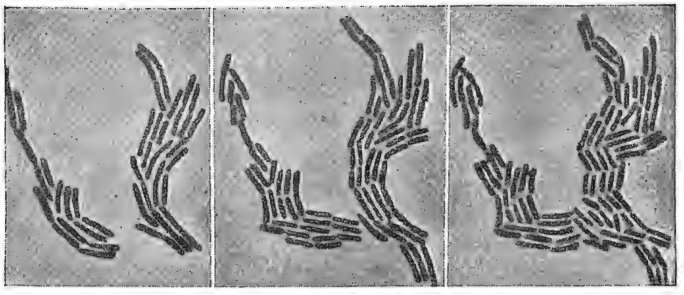
Образование спор у различных видов плесени и отдельные споры.

так мала, что ее можно разглядеть лишь в микроскоп. Чаще всего эти клетки круглые или овальные, диаметр их 8—10 микронов, т. е. 0,008—0,01 *мм*. Размножаются дрожжи почкованием: в клетке появляется небольшое выпячивание; быстро вырастая, оно образует почку. Минут через 20—30 почка отделяется от материнской клетки и молодой дрожжевой грибок начинает жить самостоятельно.



Дрожжи быстро размножаются. На рисунке показано последовательное развитие одной дрожжевой клетки и ее потомства за 4 часа. Зарисовки делались через 15 минут.

У многих видов дрожжей размножение может происходить и более сложно — спорами. В этом случае внутри каждой клетки образуется 2 или 4, а у иных

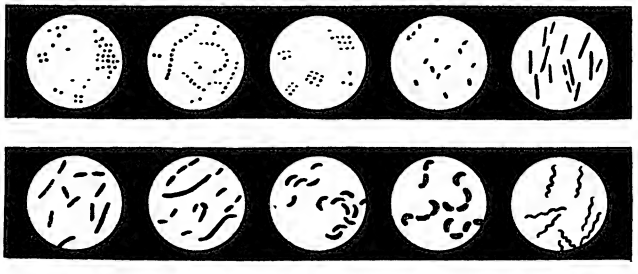


Бактерии быстро размножаются делением. В результате удвоения, которое при благоприятных условиях происходит каждые 20—30 минут, поколение одной бактерии за трое суток может заполнить 600 вагонов. Здесь показаны последовательные этапы размножения бактерий, заснятые на кинопленку.

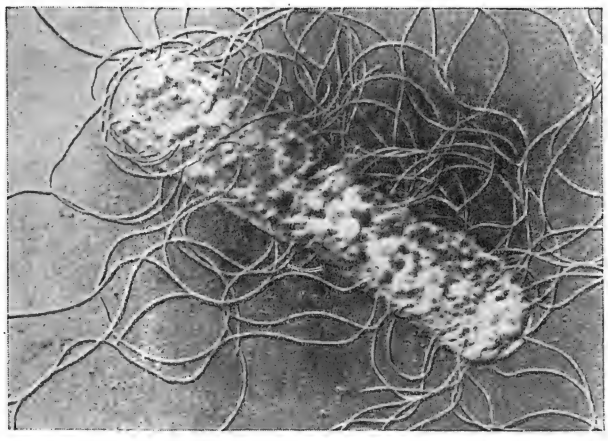
и до 12 плотных телец-спор. Из каждой споры в дальнейшем возникает молодая дрожжинка.

Б а к т е р и й относят также и к миру растений. Но, за весьма редким исключением, у бактерий нет хлорофилла, характерного для большинства растений. Величина бактерий очень мала. На булавочной головке могут разместиться сотни и тысячи бактерий. Длина большинства бактерий — от одного до трех микронов, у некоторых же палочковидных бактерий длина всего 0,4 микрона. Размножаются бактерии делением. Хотя они очень малы, их можно различить и по внешнему виду — конечно, с помощью микроскопа. Форма их разнообразна: шарики, запятые, палочки с жгутиками и без них и т. п.

Шарообразные бактерии называются к о к к а м и. Если кокки располагаются разбросанно, поодиночке, то их называют м и к р о к о к к а м и, если они соединены попарно — д и п л о к о к к а м и. Кокки, собранные в цепочки, называются с т р е п т о к о к к а м и; они напоминают бусинки, нанизанные на нитку. Среди стрептококков есть и молочнокислые бактерии и бактерии, вызывающие нагноение.



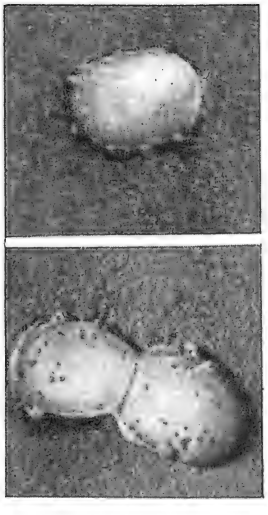
У каждого вида бактерий своя определенная форма. В первых трех кружочках — кокки и стрептококки, в следующих четырех — палочковидные бактерии, в двух следующих — вибрионы, в последнем — спириллы.



Бактерия при увеличении в 30—40 тыс. раз. Длинные нити, исходящие из тела бактерии,— жгутики (ее органы движения). (Снимок сделан с помощью электронного микроскопа.)

Палочковидные бактерии также разнообразны. У одних концы клеток закругленные, у других тупые или заостренные. Палочки, соединенные в цепочку, называются стрептобактериями. Слегка изогнутые палочки относятся к группе вибрионов, изогнутые более сильно — к спириллам.

Если соскоблить на стеклышко налет с зуба и рассмотреть его под микроскопом, то можно увидеть, как быстро проносятся, подобно змейкам, спирохеты — тонкие нити со множеством мелких завитков. Эта спирохета довольно безобидна, но среди спирохет есть и очень вредные, например возбудитель возвратного тифа.



Электронный микроскоп запечатлел момент деления бактерии.

Большинство микробов не переносит неблагоприятных условий внешней среды. Они гибнут от слишком высокой или слишком низкой температуры, от ультрафиолетовых лучей солнца, от различных сильно действующих химических веществ. Но среди бактерий многие виды способны сохранять жизнь и в неблагоприятных условиях. У одних бактерий оболочка тела пропитана изолирующим веществом, напоминающим воск; такова, например, туберкулезная палочка. У других — оболочка покрывается слизью.

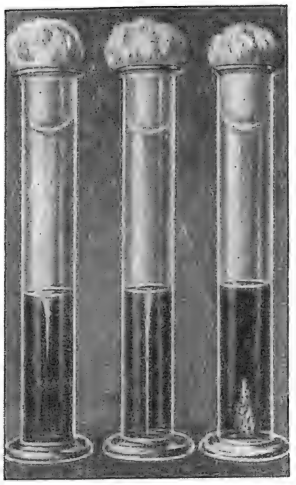
Некоторые бактерии в неблагоприятных условиях изменяют свою форму, часть содержимого клетки уплотняется, обезвоживается и превращается в спору с плотной оболочкой. Оболочка споры состоит из веществ, похожих на смолу, не поддается внешним воздействиям и почти непроницаема для воды и кислот. Когда же спора попадает в благоприятные условия, она набухает, прорастает и превращается в обычную активную бактерию. Такие спорообразующие бактерии называются бациллами.

Микробы весьма изменчивы. Под влиянием некоторых воздействий бактерия, имеющая форму длинной палочки, может превратиться в шарик, а кокки становятся палочками.

В лаборатории удается приручить каких-либо полезных микробов, производящих, например, антибиотики (см. стр. 268), или даже изменить их свойства так, что они производят полезные продукты в еще большем количестве. Можно и болезнетворных микробов лишить их вредоносных свойств, воздействуя на этих микробов, например, рентгеновскими лучами или радием. Такие обезвреженные микробы с большим успехом используются для получения лечебных вакцин (см. стр. 267).

Для успешной борьбы с вредными микробами нужно учитывать их особенности. Зная свойства микробов, можно создать условия, которые будут благоприятны для развития полезных видов и затруднять развитие вредных.

Для дыхания живых существ нужен воздух — точнее, содержащийся в нем кислород. Для большинства микробов воздух также необходим. Таких микробов называют аэробами. Но есть бактерии, живущие без воздуха. Их называют анаэробами. Кислород воздуха для них — яд.



Аэробный и анаэробный рост бактерий. В левом цилиндре находятся бактерии аэробные, поэтому они развиваются ближе к поверхности питательной среды. В правом цилиндре анаэробные бактерии расселились на дне. В среднем цилиндре бактерии, которые могут развиваться и при доступе воздуха, и без него.

Если в высокий цилиндр с питательным раствором внести комочек земли, то почвенные микроорганизмы разместятся по ярусам, сообразно с их потребностями. На дне сосредоточатся анаэробные микробы. В средней зоне будут бактерии с умеренной потребностью в воздухе. Аэробы — наиболее деятельные микроорганизмы — устремятся к поверхности. Они жадно поглощают кислород воздуха и энергично развиваются, нередко образуя на поверхности жидкости пленку.

В природных условиях аэробы живут в поверхностных рыхлых слоях почвы, на поверхности пищевых продуктов, в верхних слоях воды. Анаэробы обитают в более глубоких, непроветриваемых слоях почвы, в иле, в толще воды — там, где свободного кислорода нет совсем или же его недостаточно для других существ.

Микробы гибнут при сильном прогревании. На консервных заводах банки с пищевыми продуктами полчаса прогреваются (для уничтожения микробов) до 115°. Но иногда, попав на склад, консервные банки начинают раздуваться, а некоторые из них даже разрываются. Оказывается, что в некоторых случаях температура в +115° недостаточна для полного уничтожения всех микробов. Поэтому консервы выдерживают (до отправки в продажу) еще 10—15 дней в специальных контрольных камерах. В чем же причина такой необычайной устойчивости некоторых бактерий?

Большинство бактерий при кипячении быстро гибнет. Но споры некоторых бацилл выдерживают кипячение более суток. В консервной банке после прогревания может остаться несколько спор; когда же банка остынет, споры прорастут и превратятся в бациллы. Они разлагают консервированный продукт, а при разложении образуются газы: сероводород, имеющий запах тухлых яиц, аммиак (водный раствор аммиака называется нашатырным спиртом), углекислый газ. В консервной банке почти нет свободного кислорода, но бациллы продолжают развиваться и размножаться. У такой банки донышко обычно становится выпуклым. Газов накапливается все больше и больше. Их давление в конце концов так возрастает, что консервная банка взрывается.

Спорообразующие микробы встречаются часто. Во время одного опыта было обследовано 94 вида различных почвенных бацилл. Из общего количества выделенных бацилл 43% не погибли после пятичасового кипячения, 15% оставались живыми, пробыв 12 часов в кипятке, а 11% сохранили жизнь даже после тридцатичасового кипячения. Конечно, такое испытание выдержали не сами бациллы, а только их споры.

Микробиолог должен знать потребности и свойства самых различных бактерий, дрожжей, плесеней. Сообразно с их свойствами приготовляют в лабораториях различные питательные смеси, на которых могут быть выращены отдельные виды микробов. Такая смесь носит название питательной среды.

Нелегкая задача — найти иголку в стоге сена; еще труднее найти определенную песчинку на берегу моря. Микробиологу приходится решать задачи куда сложнее. Нужно, например, выделить какого-нибудь редко встречающегося микроба из почвы, а в каждом ее грамме сотни миллионов других самых различных микробов. Ученые нашли приемы выращивания, или, как говорят, культивирования, микробов, в том числе и наиболее вредных — возбудителей чумы, столбняка, холеры, дифтерии. Выращивают микробов на специальной питательной среде — на мясных или рыбных бульонах и отварах. Микробы некоторых видов требуют особой питательной среды. В бульон добавляют желатин или агар-агар; в этом случае питательная среда приобретает вид студня. На поверхности студня тончайшим слоем размазывают каплю воды с разведенной в ней почвой или другим веществом, в котором обитают микробы. Эту стадию опыта называют посевом.

Микробное население капельки более или менее равномерно размещается на сравнительно большой площади. Каждый микроб размножается на том месте, где он осел. В какой-то точке поверхности студня поселился и нужный для опыта микроб. Уже через сутки вокруг этой точки появляется его многочисленное потомство. Одну бактерию не увидишь без микроскопа, но миллиарды их, тесно прилегающих друг к другу, занимают площадь в несколько миллиметров. Такое скопление однородных микробов называют колонией. Методом посева определяют степень заселенности микробами почвы, воды или пищевых продуктов.

Колонии различных микробов заметно отличаются друг от друга формой, окраской, плотностью. Среди множества разнообразных колоний, густо заселивших поверхность питательной среды, можно обнаружить колонии микробов, которых ищут. Частичку отдельной колонии легко пересадить в пробирку с питательной средой. Это уже будет разводка однородных микробов — чистая культура.

Метод чистых культур применяется в медицине и в сельском хозяйстве. Он позволяет не только обнаружить невидимого врага, но и приготовить защитные средства для прививок против заразных заболеваний. Чистые культуры полезных микробов используют и в промышленности, чтобы в короткий срок получить наибольшее количество необходимых продуктов. На хлебозаводах применяются активные чистосортные культуры дрожжей; культуры молочнокислых бактерий используют для производства сыров, молочной кислоты, ацидофилина.

МИКРОБЫ В ВОЗДУХЕ

При малейшем дуновении ветра поднимается в воздух не только масса мелких пылинок, но, вместе с ними, и микробы. Воздушный океан для микроорганизмов — бесплодная пустыня: им там нечем питаться. Кроме того, для многих микробов лучи солнца смертельны. Поэтому пребывание микробов в воздухе кратковременно. На мельчайших пылинках, точно на парашютиках, они оседают на землю. Для некоторых бактерий и грибков воздушные потоки — основной путь распространения. Споры плесеней нередко разносятся по воздуху на очень большие расстояния.

Чем выше и дальше от земли, тем микробов меньше. В горном воздухе их значительно меньше, чем в воздухе узких и пыльных улиц. Очень мало микробов над морем, вдали от берегов. Мало их и на севере. Участникам арктических экспедиций приходится иногда работать по колено в ледяной воде, но никто из них не заболевает заразными болезнями, связанными с простудой. Объясняется это тем, что воздух в полярной зоне почти совершенно свободен от микроорганизмов, в том числе и от микробов — возбудителей болезней. Холод, отсутствие пыли, лед, сковавший почву, снег, покрывший скалы,— все это затрудняет развитие микробов и их распространение.

В Аляске, на мысе Барроу, жители обычно не страдали от простудных заболеваний. Дети там не знали даже, что такое насморк. Но вот в 1935 г. на Барроу разразилась эпидемия гриппа. Врачи установили причину этого бедствия. Оказалось, что за 8 дней до начала эпидемии на мыс Барроу прибыли на самолете из Канады три путешественника. В слюне одного из них были обнаружены возбудители гриппа.

Для микробиологических исследований атмосферы снаряжались специально приспособленные самолеты с наблюдателями и приборами. В результате одного из таких полетов над Москвой было выяснено, что на высоте 500 *м* в одном кубометре воздуха около 3000 микробов, на высоте 1000 *м*— их уже 1700, а на высоте 2000 *м*— всего 700—800 микробов. При сильном ветре, когда над городом серой дымкой стелется пыль, количество микробов на высоте 500 *м* возрастает до 8000.

Микробы были обнаружены и на высоте 6 *км*. Даже на высоте 23 *км*, где атмосфера пронизана мощными космическими лучами, были уловлены с помощью шаров-зондов бактерии и плесневые грибки. Конечно, там их совсем немного.

В воздухе промышленных городов вместе с пылью носятся миллионы микроорганизмов. За сутки человек вдыхает около 10000 *л* воздуха. Большинство микробов мы поглощаем без каких-либо дурных последствий. Но в воздухе, особенно в закрытых помещениях, могут быть и возбудители туберкулеза, гриппа, кори. Многие заразные заболевания передаются именно через воздух.

Стремительно разносятся возбудители гриппа. В 1918 г. эпидемия этой болезни за 6 месяцев распространилась по всему земному шару. Необычайно быстро разнеслись эпидемии гриппа в 1948 и 1957 гг. Легко передаются по воздуху возбудители оспы. Корь тоже передается по воздуху. Даже мимолетное посещение больного ребенка здоровыми и еще не болевшими людьми не проходит безнаказанно.

Кашляя или чихая, человек разбрызгивает целое облако мельчайших капелек слюны, а вместе с ними и возбудителей болезни — микробов. (Снимок сделан приемом скоростного фотографирования.)

Некоторые микробы (возбудители чумы, коклюша) в воздухе быстро погибают. Но туберкулезная палочка и микробы, вызывающие нагноение, хорошо переносят высушивание.

Вместе с частицами пыли они могут разноситься по воздуху на большие расстояния. Туберкулезная палочка остается жизнеспособной в пыли до 3 месяцев.

Зараза может распространяться не только с сухой пылью. Когда больной чихает или кашляет, вместе с капельками влаги в воздух попадают возбудители заболевания. В одной больнице исследовали брызги от кашля туберкулезных больных. В каждой капельке обнаружили до 40 000 туберкулезных палочек. С мельчайшими брызгами мокроты микробы отлетают при кашле на 2—3 *м*, а при сильном кашле — и до 9 *м*.

Сергей Николаевич Виноградский — выдающийся русский микробиолог.

Чем чище воздух вокруг человеческого жилья и в комнатах, тем меньше люди болеют. Большое значение в борьбе за чистоту воздуха имеют леса и парки. Деревья осаждают, поглощают пыль и выделяют фитонциды, убивающие микробов.

Микробы приносят вред не только здоровью человека. По воздуху могут распространяться возбудители болезней и животных и растений. Микроорганизмы вместе с пылью оседают на пищевые продукты, вызывают их скисание, или гнилостное разложение. Мясо, оставленное неприкрытым, быстро протухает. Микробы портят молоко, рыбу, масло.

Микробиологическая лаборатория на советском научно-исследовательском корабле «Витязь».

МИКРОБЫ В ВОДЕ

Бактерии, как и другие живые существа, на 60, а иногда и на 90% состоят из воды. Все вещества, в том числе и питательные, могут проникать в клетку живой бактерии только в растворенном виде через ее оболочку.

Пока микробы в воздухе, они бездеятельны, хотя и сохраняют жизнеспособность. Деятельными микробы становятся, лишь попав во влажную среду либо непосредственно в воду. Любой водоем — лужица, озеро, океан — для микробов не только место жительства, но и источник питания.

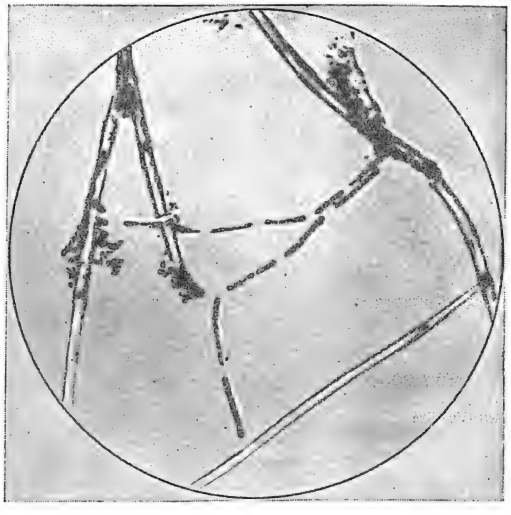
Микробы встречаются и в замерзшей воде. Чем больше загрязнена вода, тем больше будет микробов и во льду, образовавшемся из нее. Микробов находили даже в крупинках града. Градинки таяли на земле, а микробы согревались и оживали.

В море на глубине ниже 500 *м* царит глубокий мрак. Чем глубже, тем больше давление воды. Но и на глубине 3500 *м* были обнаружены в Атлантическом океане живые бактерии. Недавно советские ученые нашли живых микробов в придонном иле на десятикилометровой глубине.

Еще в старину во многих местах нашей страны добывалась со дна больших озер железная руда. Выберут в таком озере руду, а через некоторое время она снова там появляется. В 1888 г. русский микробиолог С. Н. Виноградский высказал смелую мысль: «Колоссальные отложения железных руд, известных под названиями болотной, озерной, луговой, дерновой и т. д., весьма вероятно должны быть приписаны деятельности особых бактерий, так называемых железобактерий». Железобактерии были обнаружены повсюду: в подземных и поверхностных водах, в колодцах и родниках. Ржавая масса на дне и берегах ручьев также

образована железобактериями. Они обладают исключительной способностью извлекать и поглощать рассеянные соли железа, растворенные в водоемах, и превращать их в соединения, легко выпадающие в осадок. Железобактерии были обнаружены в большом количестве на дне Черного, Карского, Балтийского и Баренцева морей.

В Казахстане находятся крупнейшие залежи фосфоритов и минералов, содержащих железо и марганец. В образцах этих залежей было обнаружено под микроскопом огромное количество скоплений окаменевших железобактерий. Их деятельность протекала в доисторические времена в давно исчезнувших водоемах.



Палочковидные железобактерии соединены в цепочки; некоторые из цепочек находятся в чехликах, состоящих из окисленных соединений железа.

В реках, морях и океанах бактерии производят глубокие изменения. Питаясь остатками умерших растений и животных, бактерии разлагают соединения азота, фосфора, серы и других веществ. В свою очередь, микробы служат пищей для простейших животных, обитающих в морях. А простейших поедают ракообразные, моллюски, которыми в свою очередь питаются рыбы. Микробы в этой пищевой цепи — первое звено.

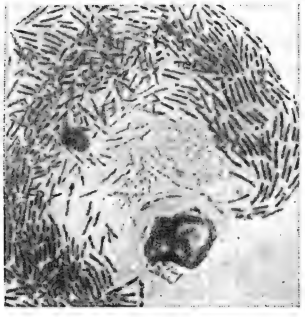
Водоемы резко различаются химическим составом, температурой и другими свойствами. Поэтому в них различны и количество микробов и состав микрофлоры. Различны даже пробы, взятые из одной и той же реки, но в разные сезоны или в разных местах.

Микробиологи и санитарные врачи тщательно исследуют воду на водопроводных станциях и на предприятиях пищевой промышленности. Для улавливания болезнетворных микробов применяются специальные методы. Обнаружить в воде, например, возбудителя брюшного тифа не так просто даже для опытного специалиста. Более разумно предупредить возможность распространения таких микробов. Для этого вода очищается в специальных отстойниках, фильтруется, хлорируется на водопроводных станциях. И тут же определяют содержание в воде так называемой кишечной палочки. Эта бактерия — постоянный обитатель толстых кишок человека. В другой среде она встречается редко. Из толстых кишок кишечная палочка попадает в воду вместе с испражнениями. Если в водоеме обнаружено большое количество кишечных палочек — это угрожающий сигнал. Вода должна подвергнуться дополнительной очистке. Сама по себе кишечная палочка безвредна, но она служит показателем загрязненности воды. Вместе с нечистотами в водоем попадают и опасные микробы. Чем больше вода загрязнена, тем больше в ней и различных микробов.

ЖИЗНЬ МИКРОБОВ В ПОЧВЕ

В обломках мертвых скал, в сыпучих песках выжженных солнцем пустынь — везде и всюду первые вестники жизни — микробы. Они живут, размножаются, гибнут, выделяют

Зал фильтров на водопроводной станции в Москве, где вода очищается от загрязнения и микробов.



В камере акад. Н. Г. Холодного можно видеть, что жизнь бактерий сосредоточена вокруг комочков почвы.

вещества, разрушающие горную породу, заселяют постепенно поверхность планеты и за тысячелетия превращают землю в плодородную почву.

По всему земному шару каждое мгновение умирают животные и растительные организмы. На смену им рождаются новые. Трупы животных, остатки растений разлагаются, сгнивают, истлевают и в конце концов становятся составной частью почвы — перегноем. Почти всю эту колоссальную работу осуществляют микробы; они расчищают дорогу новой жизни.

Плодородие почвы теснейшим образом связано с деятельностью почвенных микробов. Они не только приготовляют пищу растениям, но и создают структуру почвы — ее пористое строение. Бесструктурная почва легко размывается дождем и плохо впитывает воду. После дождя на ее поверхности образуется корка, которая затрудняет дыхание корням растений. В сухую погоду она превращается в пыль. Перегной, образованный микробами, в структурной почве склеивает ее частицы, придает им прочность и пористость. Структурная почва содержит в своих порах между комочками влагу и воздух, необходимые для развития корней.

Микробы вызывают гниение и брожение. При этом выделяется в огромном количестве углекислый газ. Его поглощают из воздуха своими листьями растения. Если бы не было микробов, запас углекислого газа в воздухе был бы незначительным и растения были бы обречены на голодание.

Микробы распространены на нашей планете повсюду. Но количество их в разных местах неодинаково. Остатки растений, перегной и другие источники питания микроорганизмов распределены неравномерно: в одной почве их много, в другой — меньше. Микроорганизмы скопляются там, где пищи для них достаточно.

В сухих пустынных почвах Памира на высоте 4000 *м* в каждом кусочке почвы величиной с наперсток насчитывается до 500 000 микробов, а в том же объеме огородной поливной почвы — несколько миллиардов микробов.

Количество микробов в одном грамме почвы колеблется от нескольких десятков тысяч до восьми миллиардов. Общий вес микробов в пахотном слое одного гектара достигает 4—5 *Т*.

Больше всего микробов на корнях растений и в прилегающей к ним почве. В бесплодных песках Каракумов микробы ютятся почти исключительно под кустиками, питаясь главным образом выделениями корней и растительными остатками. Любой комочек почвы, богатый перегноем,— это крохотный мир деятельных микробов. Чем глубже, тем микробов в почве становится меньше.

Акад. Н. Г. Холодный сконструировал камеру, позволяющую наблюдать жизнь микроорганизмов непосредственно в почве. В камере создаются для микробов благоприятные условия: почва пористая, воды и воздуха в ее порах достаточно. В камере Холодного можно увидеть, что микробы располагаются главным образом не в порах, а на поверхности почвенных частиц. С места на место они разносятся током воды. Многие из микробов могут самостоятельно передвигаться, хотя и очень медленно, с помощью жгутиков. Плесени разрастаются быстро. Их тонкие нити, как будто паутиной, оплетают комочки почвы, распространяясь все дальше и дальше. А за ними часто передвигаются и бактерии.

Микробы хорошо приспособляются к самым различным условиям существования. Бóльшая часть почвенных микробов развивает свою деятельность при температуре от +15 до +35°. Но некоторые микробы предпочитают холод. В районе Архангельска почва нагревается в июле только до +7°. Казалось бы, в ней не может быть никакой жизни. Но и в более северных районах, при более низких температурах, живут в почве особые холодолюбивые микробы, приспособившиеся к низким температурам. При их участии разложение органических веществ может идти при температуре и ниже нуля, хотя и не столь энергично.

ПИЩА МИКРОБОВ

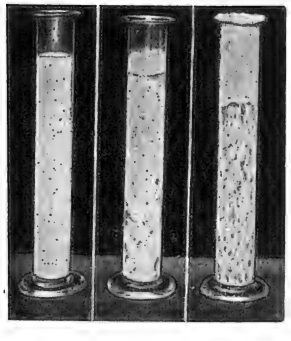
Многие микробы питаются преимущественно органическими веществами. В живую ткань они не вторгаются и потому не вызывают заболеваний живых существ. Этих микробов называют сапрофитами. Среди них есть и злостные вредители: они разлагают пищевые продукты. Некоторых сапрофитов (различные бактерии, дрожжи, плесени) используют в пищевой промышленности. Они вызывают брожение, и с их помощью получают с незапамятных

времен кислое молоко, спирт, уксус и другие ценные продукты.

Б р о ж е н и е — это особый вид дыхания, свойственный микробам. При сбраживании, главным образом сахаристых веществ, высвобождается энергия, необходимая для существования микроорганизмов. Но в процессе брожения микроорганизмы используют лишь часть энергии, скрытой в веществах, и вещества они разлагают лишь частично. При обычном дыхании сахар в организме сгорает полностью. В результате получается вода и углекислый газ. При этом каждая грамм-молекула[1] сахара дает 674 калории тепла. Во время брожения дрожжи разлагают сахар не полностью, превращая его в спирт и углекислый газ. Тепла при этом выделяется всего 27 калорий.

При брожении, вызванном дрожжами, жидкость пенится от энергично выделяемого углекислого газа. Пузырьки газа со дна бутылки с хлебным квасом свободно поднимаются к поверхности. Но в вязкой массе, например в тесте, они лишь с трудом и далеко не полностью выбираются на поверхность. Вот почему тесто «поднимается» на дрожжах — точнее говоря, его поднимают пузырьки газа.

В брожении ржаного теста, помимо дрожжей, принимают участие молочнокислые бактерии. Они превращают сахаристые вещества теста в молочную кислоту. Поэтому черный хлеб называется кислым, а белый — пресным. При изготовлении всевозможных молочных продуктов — сметаны, простокваши, варенца, кумыса, кефира,— а также при силосовании кормов тоже действуют молочнокислые бактерии.



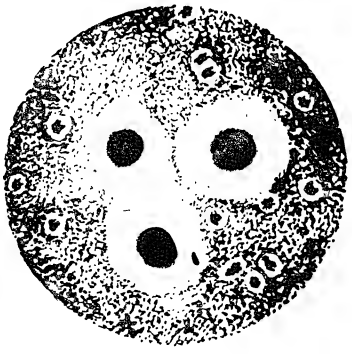
В левом цилиндре молочнокислые бактерии сквасили молоко в плотный, однообразный сгусток простокваши. В двух других цилиндрах вредные микробы превратили молоко в дурно пахнущую жидкость, сыворотка отделилась от осадка, образовались газы.

Если в молоко проникнут гнилостные микробы, то через несколько часов оно приобретет неприятный запах и вкус. Микробы, разлагающие жиры, придают молоку или сливочному маслу прогорклый привкус. Маслянокислые бактерии превращают молоко в пенящуюся, взмученную жидкость с острым и неприятным запахом. Молоко от этого становится невкусным и даже вредным для здоровья. Молоко постоянно подвергается опасности испортиться, если вовремя не принять мер, защищающих этот вкусный и питательный напиток от вредных микробов. Молочнокислые бактерии, вызывая скисание молока, тем самым предохраняют его от порчи. Выделяемая этими бактериями молочная кислота убивает гнилостных, разлагающих жиры и других вредных микробов. На дрожжи молочная кислота действует благоприятно, и поэтому, например, в тесте дрожжи и молочнокислые микробы действуют в содружестве.

На хлебозаводе в дежах дрожжи «поднимают» тесто.

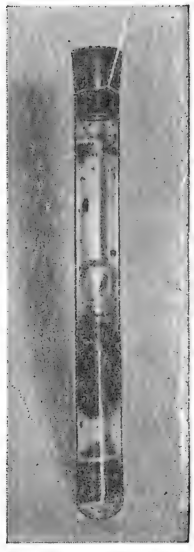
Для большинства животных и растений нефть вредна. Нефть, растворенная в воде, вызывает у рыб хронические отравления. Между тем в почвах нефтеносных районов обнаружено значительное количество особых микробов, которые способны использовать для своего

[1] Грамм-молекула — единица измерения массы: число граммов, равное молекулярному весу вещества.



Существуют бактерии, питающиеся нафталином. На поверхности студня распылен нафталин (общий темный фон). В середине нафталинового поля находятся три плотных сгустка — это колонии нафталиновых бактерий. Вокруг колоний нафталин съеден.

питания различные вещества, составляющие нефть, — керосин, парафин и др. Эти микробы разрушают нефть, покрывающую в летнее время тонким слоем поверхность текучих и стоячих вод в нефтеносных районах. Разрушают они и нефть, которой покрывают водоемы для борьбы с личинками малярийных комаров. Через 7—10 дней слой нефти толщиной в миллиметр почти целиком исчезает. Советские микробиологи предложили использовать микробов, питающихся нефтью или нефтяными газами, как «разведчиков» нефти. Обычно из глубины залежей нефти просачиваются на поверхность земли нефтяные газы. При малейших следах этих газов микробы-разведчики, помещенные в специальных колбочках с питательной средой, начинают быстро размножаться. В колбе на поверхности жидкости появляется пленка, а питательный раствор сильно мутнеет. Следовательно, в этом месте есть основание искать залежи нефти.



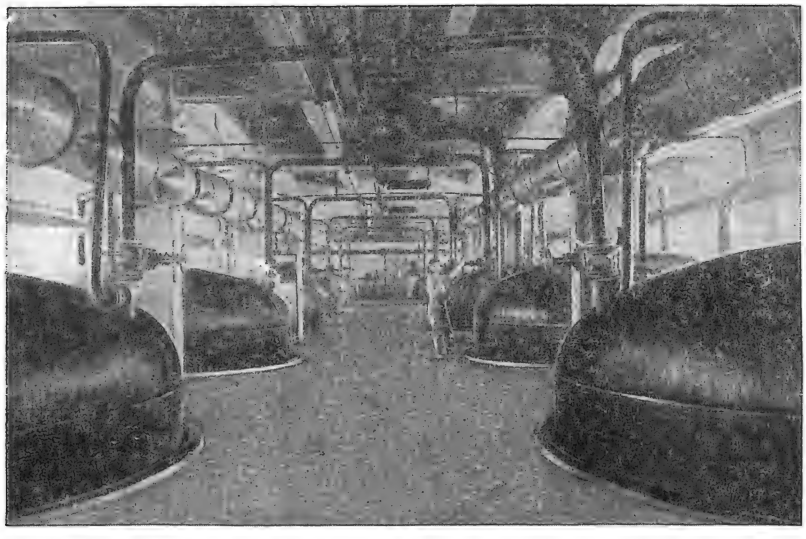
Когда микробы разлагают нефть, в ней возникают горючие газы. Черное вещество в пробирке — еще неразложившаяся нефть, остальное пространство занимает горючий газ, образованный из нефти бактериями.

Не следует думать, что всякий микроб способен разлагать любое органическое вещество: у микробов существует как бы специализация, и подчас весьма узкая. Одни микробы разлагают белки, другие — сахаристые вещества. Разлагая вещества сложного состава, микробы «различных специальностей» действуют нередко сообща.

Основная масса всякого растения состоит из вещества, называемого клетчаткой или целлюлозой. В ее разложении главную роль играют особые целлюлозоразрушающие микробы. Повсюду, где скопляются растительные остатки, появляется несметное количество этих микробов. Они находятся в иле, в почве, особенно лесной, в навозе. Весьма полезна и даже жизненно необходима деятельность этих микробов в кишечнике травоядных животных: разлагая там клетчатку, они способствуют перевариванию растительной массы.

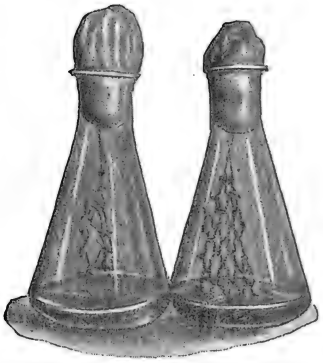
Но иногда такие бактерии и грибки вредят хозяйству человека. Например, они разрушают рыболовные сети. Для предохранения от порчи сети пропитывают особым противомикробным составом. За последнее время стали применять капроновые сети: целлюлозоразрушающие бактерии на них не действуют.

В Отечественную войну в воинских частях, расположенных среди заболоченных лесов, бывали случаи, когда палатки «зацветали» — покрывались плесенью. Нижняя часть палаток казалась как бы изъеденной молью. На самом деле их съедали не насекомые, а бактерии и плесневые грибки, способные разлагать клетчатку. Разрушительной деятельности микробов способствовала влажность.



Для производства кинопленки, лаков, красок и многих других промышленных продуктов нужны ацетон и бутиловый спирт. Они изготовляются из дешевого сырья с помощью ацетоновокислых бактерий. Брожение сырья идет в громадных закрытых чанах высотой в несколько этажей. На снимке цех, в котором находятся верхние части чанов.

Если не принять защитных мер, книги и старинные редчайшие рукописи могут быть изъедены целлюлозоразрушающими бактериями и плесневыми грибками. Книгохранилища и архивы, где хранятся ценные рукописи, время от времени подвергают окуриванию сернистым газом.

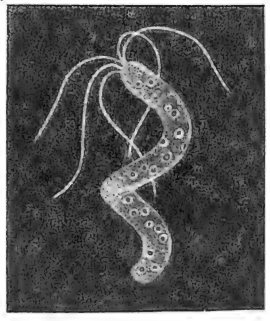


В левой колбе кусочек рыбацкой сети почти полностью уничтожен бактериями, разрушающими клетчатку; в правой колбе этих бактерий нет.

В прошлом веке биологи заинтересовались странными свойствами одной группы микробов: внутри клеток этих бактерий были обнаружены кристаллики серы. Русский ученый С. Н. Виноградский в 1887 г. доказал опытами, что эти бактерии питаются... сероводородом и что в результате такого питания из сероводорода получается серная кислота или сера, кристаллики которой и обнаруживаются в клетке.

Сероводород для серобактерий — источник энергии, которая высвобождается при окислении сероводорода. Для питания этих бактерий нужны сероводород, кислород, углекислота, вода и немного минеральных солей, а жиры, белки и углеводы они создают в своем организме сами.

Вскоре после этого открытия Виноградскому пришлось побывать на одном из южных курортов. Директор курорта показал ученому лечебный сероводородный источник. Дно источника покрывали сплошным пышным ковром колонии серобактерий. «Вот они, наши благодетели! — произнес умиленно директор. — Этот ковер соткан микробами, благодаря которым источник богат сероводородом». Директор был весьма смущен, узнав от Виноградского, что серобактерии не накопляют, а расхищают запасы сероводорода и превращают его в соль серной кислоты — гипс.



Сильно увеличенный снимок серобактерии. Внутри ее тела видны кристаллики серы.

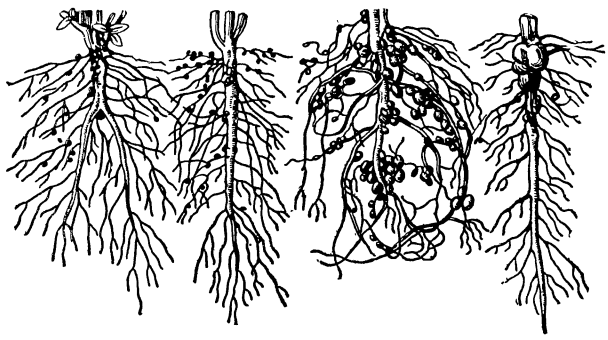
К микробам, использующим энергию, освобожденную при окислении минеральных веществ, относятся также **бактерии-нитрификаторы**. Они обладают способностью превращать аммиак в селитру. Эти бактерии, подобно зеленым растениям, создают органические вещества из воды, углекислого газа и минеральных солей. Но, в отличие от зеленых растений, они, как и серобактерии, не нуждаются в солнечной энергии. Их можно встретить даже в бесплодных песках, в трещинах скал, в темных ущельях, лишенных каких-либо признаков жизни. В природных условиях они образуют огромное количество селитры из аммиака, выделяющегося при разложении животных и растительных остатков.

В хорошо проветриваемой почве за год может быть образовано на гектаре более четверти тонны селитры. Есть места, где ничто не мешает накоплению селитры в почве: растительность скудна или ее вовсе нет, дождей почти не бывает и накапливающаяся селитра не вымывается из почвы. В таких местах микробы-нитрификаторы образуют залежи селитры под открытым небом.

В районе Бухары почва глинистых пустынь нередко содержит до 2% селитры. Особенно ее много на местах старых городищ, древних караван-сараев, кладбищ. И это не случайно: скопления органических остатков в этих районах послужили для микробов сырьем при образовании селитры.

В Туркмении известна Дурунская пещера. В ней обитает огромное количество летучих мышей. Их помет на дне пещеры и в нишах стен разлагается гнилостными бактериями; образуются аммиачные соли. Бактерии-нитрификаторы перерабатывают эти соли в селитру, которая там скапливается в значительном количестве.

Подобным образом образуется селитра и в некоторых пещерах — вблизи Кисловодска, в горах около г. Орджоникидзе и в ряде мест на Памире, где на поверхности почвы лежит кристаллический налет селитры. Известны районы, где бактериями-нитрификаторами образованы значительные залежи селитры. Например, знаменитые залежи в Чили, дающие прекрасное минеральное удобрение. С помощью бактерий-нитрификаторов можно получить даже порох из... навоза. Недалеко от Астрахани стоит село Селитренное. Названо оно так еще при Петре I. В этом селе изготовлялась селитра для пороха. В особые сараи-селитряницы сваливался навоз и другие отбросы, смешанные с рыхлой землей и негашеной известью. В результате деятельности микроорганизмов в этих сараях образовывалась и накоплялась селитра, которая собиралась в особые отстойники.



Клубеньки на корнях различных видов бобовых растений.

Растения поглощают из воздуха огромное количество углекислого газа. Недостатка в углероде они обычно не испытывают. Но очень часто растения страдают от азотного голодания. Поэтому в сельском хозяйстве применяют селитру и другие удобрения, содержащие азот.

Свободный атмосферный азот растения усваивать не могут: он им недоступен. Но иногда в почве поселяются особые микробы — азотоусвоители. Они могут усваивать азот из воздуха. И там, где условия для развития таких микробов благоприятны, растения не испытывают азотного голода.

Впервые эти микробы были открыты С. Н. Виноградским в 1893 г. Ученый приготовил раствор, совершенно лишенный азотистых веществ. В колбочку с таким раствором была помещена крупинка садовой земли для затравки. Через несколько дней со дна колбы начали выделяться пузырьки углекислого газа. В растворе развивались какие-то микробы: углекислый газ был продуктом их жизнедеятельности. Но азот для своего развития они получали не из раствора. Деятельность микробов быстро усиливалась, и скоро вся поверхность жидкости покрылась пеной. Причиной этого явления были азотоусваивающие микробы.

Среди множества видов микробов ученые по примеру Виноградского усиленно разыскивали таких, которые способны усваивать азот из воздуха. Голландским ученым Бейеринком был выделен из садовой почвы микроб азотобактер. При благоприятных условиях эти микробы за лето накапливают в почве 30—70 *кГ* азота на одном гектаре и частично возмещают убыль азота после уборки урожая.

В Крыму на одном из участков опытной плантации Никитского ботанического сада 40 лет подряд выращивали табак. Азотистые удобрения за этот период в почву не вносились, но урожай табака был хорошим и количество азота в почве не уменьшалось. Это произошло потому, что почва на участке была населена азотобактером, деятельно обогащающим почву азотом.

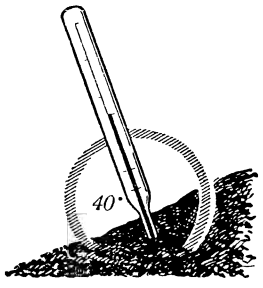
Азотобактер — свободно живущий азотоусвоитель. Его существование не зависит от какого-либо растения — он вольный житель почвы. Есть и другие азотоусвоители, жизнь которых, в отличие от азотобактера, теснейшим образом связана с растением. Уже давно известно, что бобовые растения — вика, клевер, горох, фасоль, люцерна — обогащают почву азотом. Хороший клевер накапливает за лето около 150 *кГ* азота на гектар. Примерно четыре посева люцерны на 100 000 *га* могут заменить продукцию такого завода азотных удобрений, как Березниковский комбинат.

Если выдернуть из почвы бобовое растение, то можно заметить на его корнях клубеньки. В них-то и живут микробы — азотоусвоители. Азот они усваивают из воздуха и частично отдают его растениям. После отмирания бактерий накопленный в клубеньках азот остается в почве в виде солей и легко усваивается любыми растениями, посеянными на этом поле (см. ст. «Как живет растение» и «Зерновые бобовые»).

Далеко не во всякой почве можно найти эти виды микробов. При освоении новых земель и при продвижении культур бобовых в новые районы почти всегда ощущается в почве нехватка микробов — азотоусвоителей. Поэтому в почву вносят живое удобрение — нитрагин, состоящий из живых клубеньковых бактерий, или азотобактерин, который представляет собой живую массу азотобактера. В СССР построены и строятся специальные заводы, производящие нитрагин и азотобактерин. Уже в 1952 г. их продукции было достаточно, чтобы заразить клубеньковыми бактериями площадь, превышающую территорию Бельгии.

МИКРОБЫ-ПОДЖИГАТЕЛИ

Изменения и превращения веществ в живом организме связаны с потреблением энергии. Но это потребление всегда протекает с большей или меньшей ее потерей. Энергия, не усвоенная организмом, выделяется в виде тепла. Все без исключения живые существа непрерывно «самонагреваются», в том числе и микроорганизмы. Особенно ярко это проявляется там, где есть благоприятные условия для массового развития микроорганизмов.



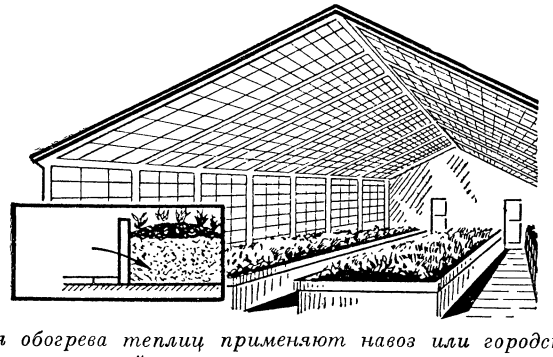
В рыхло уложенном навозе микробы активно развиваются, и в результате их жизнедеятельности температура навоза повышается.

В стогах влажного сена или в штабелях недостаточно просушенного торфа нередко возникают пожары от самовозгорания. Виновники этих происшествий — микробы. Так деятельность микробов иной раз приводит к трагическим последствиям. Хлопок, торф или сено при длительном самонагревании обугливаются и в них возникают легко воспламеняющиеся вещества. Достаточно небольшого притока воздуха, чтобы эти вещества сами собой воспламенились.

Однажды большой океанский пароход шел из Египта в Англию. Его трюмы были наполнены тюками хлопка. В пути из-за активной деятельности микробов хлопок стал постепенно нагреваться и на судне начался пожар.

Пожар из-за самонагревания — чрезвычайное происшествие. Но и само по себе самонагревание во многих случаях большое бедствие. В элеваторах хранятся сотни тонн зерна. Если его влажность выше нормы, оно начинает нагреваться. Температура поднимается до 60° и выше. Зерно темнеет и превращается в глыбистую бурую массу. Правда, в нагревании повинны не только микробы; тепло возникает и как следствие дыхания самого зерна.

Самонагревание, вызванное микроорганизмами, не всегда приносит вред. Его используют в ряде производств. На кожевенных заводах со шкур сдирают вместе с шерстью тонкий кожистый слой. Шерсть нужна для промышленности, но ее надо предварительно очистить. Для этого шерсть вместе с жиром и остатками мяса складывают в кучу. В куче начинают энергично действовать микроорганизмы, и она нагревается. При повышении температуры волосы разрушаются значительно медленнее, чем клетки мышц и жир. Жиры и белки в куче быстро разлагаются, и очищенная от них шерсть идет в дальнейшую обработку.



Для обогрева теплиц применяют навоз или городской мусор, который также разогревается в результате жизнедеятельности микробов.

Самонагревание с незапамятных времен применяют в оранжереях и на огородах. Ранней весной парники и гряды в оранжереях и теплицах устилают навозом, преимущественно конским. Под воздействием микроорганизмов навоз разогревается и утепляет лежащую сверху почву, кроме того, повышается выделение из почвы углекислого газа. Все это способствует развитию огородных культур. В нашей стране навозом обогреваются сотни тысяч парниковых хозяйств.

Самонагреванием пользуются не только люди, но и птицы. Австралийские сорные куры, например, кладут яйца в кучу гниющих листьев и веточек. Птицы перекладывают заботу о новом поколении на микробов. Благодаря самонагреванию кучи яйца находятся как бы в инкубаторе. Птице остается только следить за тем, чтобы «инкубатор» работал исправно. Если температура в куче станет слишком высокой, птица разворошит ее, если температура начинает снижаться, птица сгребет листья и увеличит кучу.

Необходимое условие самонагревания — влажность. Если влаги недостаточно, деятельность микробов затруднена. Влажное сено подвержено самонагреванию; совершенно сухое сено само по себе не нагревается; хорошо высушенная рыба не разлагается; сушеные фрукты долгое время не гниют. Но влажность — лишь одно из условий, необходимых для развития микроорганизмов, вызывающих самонагревание. Пусть навоз будет очень влажным, но, если в нем почему-либо не могут развиваться микробы, самонагревания не произойдет.

Для микроорганизмов выделение тепла — бесполезная трата энергии. Тепло получается только потому, что микробы не могут полностью использовать энергию, выделяющуюся при разложении ими различных веществ. Если тепло не выделяется наружу, оно накопляется в разлагающейся массе и вызывает в ней самонагревание до 60—70°, а иногда даже до 80°. Торф, сено, навоз нагреваются не только потому, что их разлагают микробы, но и потому, что они нетеплопроводны. Тепло, выделенное микробами, сохраняется внутри штабелей торфа, в куче навоза или в стогах сена, как в термосе.

Антони ван Левенгук первым проник в мир невидимых существ с помощью созданных им микроскопов.

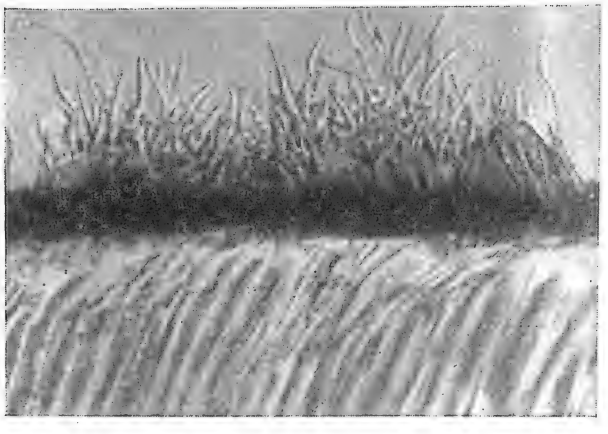
Самонагревание, вызываемое микробами, встречается повсеместно. Например, в каждом городском дворе есть мусорные ящики. Если их долго не очищать, то в подгнивших овощах и других отбросах размножатся микробы. Они разовьют такую активность, что из ящика начнет клубиться пар. В колхозных конюшнях подстилка часто смешана с навозом. Температура в такой подстилке, сваленной в кучу, иногда доходит до 70 и даже 75°. При самонагревании кучи коконов шелковичного червя температура доходит до 85°. Но деятельность микробов не может вызвать температуру, например, в 100°. При 90° даже теплолюбивые микробы уже неспособны развиваться. Если температура самонагревающейся массы поднимается выше 90°, то это происходит только за счет дальнейших химических превращений.

БОЛЕЗНЕТВОРНЫЕ МИКРОБЫ

В XVII в. голландский ученый Антони ван Левенгук открыл при помощи собственноручно сделанного микроскопа мир невидимых существ. Но еще долго после этого никому и в голову не приходило связать существование ничтожно малых существ — микробов — с заразными заболеваниями. Знания о болезнях, о причинах эпидемий и мерах борьбы с ними накоплялись медленно и постепенно.

В нашем теле много микробов: в полости рта и носа, в глотке, в кишечнике. Разрушение зубов — результат вредного действия микробов. В кишечнике живет бесчисленное количество микробов. Толстые кишки — рассадник гнилостных бактерий. У новорожденного ребенка в кишечнике еще нет микробов, но через несколько дней в нем появляются бактерии б и ф и д у с. Эти бактерии полезны: они вызывают молочнокислое брожение и тем самым защищают кишечник младенца от вредного действия гнилостных микробов. Но с течением времени все же гнилостные микробы проникают в кишечник ребенка и начинают оказывать свое вредное влияние.

По учению русского биолога И. И. Мечникова, гнилостные микробы, живущие в толстых кишках, отравляют нас медленно, но неуклонно, а это способствует преждевременной старости. Яды, выделяемые ими, проникают в ткани организма. Мечников советовал есть просто-



На тонком срезе поврежденного зуба видно под микроскопом скопление разрушающих зуб микробов (в виде тонких нитей).

Таблица к статье «Микробы».

1 — «Пигментные» микробы, выделяющие в жидкость (в данном случае в молоко) ярко окрашенные вещества; *2, 3* — колонии пигментных микробов под микроскопом; *4* — колонии бактерий и грибков на поверхности питательного студня в чашке Петри; *5* — болезнетворные бактерии вызвали воспаление лица, особенно глаз; *6* — то же лицо после лечения пенициллином; *7* — белые кровяные тельца поглощают бактерий, попавших в организм животного, и уничтожают их; *8* — красные колонии бактерий, выросшие на вареном картофеле. Суеверные люди полагали, что такие пятна — это «кровь Христа». Поэтому и бактерия, образующая такие кровавокрасные колонии, названа «палочкой чудесной крови»; *9* — среди микробов есть теплолюбивые и холодолюбивые. Развитие этих микробов при температуре +10° — верхний ряд, при температуре +25° — средний ряд и при температуре +55° — нижний ряд. В пробирках слева теплолюбивые микробы, окрашенные в фиолетовый цвет. В среднем вертикальном ряду— холодолюбивые микробы, окрашенные в белый цвет. В пробирках справа — окрашенные в красный цвет микробы, растущие при средних температурах.

1
2
3
4
5
6
7
8
9

1
2
3
4
5
6
7

квашу и таким образом заселять кишечник молочнокислыми бактериями.

В дальнейшем было выяснено, что благотворное действие молочнокислых бактерий, находящихся в простокваше, кратковременно. Они плохо приживаются в кишечнике человека. Значительно лучше приживается ацидофильная палочка, содержащаяся в ацидофилине. Она стойко противостоит в кишечнике гнилостным микробам.

В последние годы было доказано, что среди микробов, живущих в кишечнике, полезны не только молочнокислые бактерии. Некоторые бактерии оказывают благотворное действие на организм, обогащая его витаминами. Обнаружилось это при опытах над коровой, которая получала корм, совершенно лишенный витамина В (см. ст. «Витамины»). Корова должна была заболеть, но оставалась здоровой, и в ее молоке количество этого витамина не уменьшалось. Известно, что организм животного не способен сам создавать витамин В. Почему же корова не заболела? Оказалось, что в кишечнике млекопитающих обитают и размножаются микробы, которые образуют витамин В.

Таким образом, микробы, населяющие кишечник, могут приносить вред, но могут быть и полезными. Пребывание бактерий в венах, артериях или в других закрытых внутренних полостях организма человека или животного безусловно вредно.

Болезнетворные микробы приспособились к существованию в живой ткани. Проникнув в организм, они начинают там размножаться. Так возникает инфекционное заболевание.

Если болезнь, которая передается от одного человека к другому, вызывает заболевания многих людей, то это уже эпидемия. Массовые инфекционные болезни среди животных называют эпизоотиями, а среди растений — эпифитотиями.

Эпизоотии поражают и рыб. Сельди, лососи болеют чумой, окуни — тифом, карпы — оспой и т. п. В 1932 г. берега ленинградских прудов были усеяны трупами лягушек, погибших от повальной эпизоотии. В 1914—1918 гг. по всей Европе свирепствовала чума раков. Чтобы пресечь заразу, в Финляндии был даже издан закон, запрещавший перевозить живых раков. Все сети и снасти дезинфицировали, и все же в Европе в те годы выжила лишь небольшая часть раков. Болезни рыб, раков, лягушек, хотя и носят устрашающие названия «чума», «оспа», «тиф», ничего общего не имеют с чумой, оспой и тифозными заболеваниями человека и потому для человека не опасны.

Всякая заразная болезнь возникает лишь в том случае, если ее возбудитель проник в организм в значительном количестве. Если в кровь овцы попадет менее 10 000 бацилл сибирской язвы, овца не заболеет. Пчела заражается американским гнильцом, если в нее проникнет не менее 10 000 000 спор возбудителя этой болезни.

Такими кишечными болезнями, как холера, дизентерия, брюшной тиф, человек заражается не только непосредственно от заболевшего. Возбудители этих болезней могут попасть от больного человека тем или иным путем в воду или в пищу. Здоровый человек, потребляя эту воду или пищу, невольно заражает себя. Поэтому в нашей стране проводится строгий врачебный надзор за водой и пищевыми продуктами.

Болезнетворные микробы могут попасть в воду вместе с нечистотами. Некоторые виды микробов — брюшнотифозная палочка, холерный вибрион,— попав с нечистотами в текучую воду, плывут вниз по течению и заражают другие районы. Микроб брюшного тифа может сохраняться в загрязненной воде 10 дней, а холерный вибрион — еще дольше. Чем грязнее вода, тем больше в ней микробов. Вдали от населенных мест количество микробов в воде значительно уменьшается. В чистой воде они размножаются не так быстро, а в местах, освещенных солнцем, гибнут.

Солнечный свет губительно действует на многие микроорганизмы и в особенности на

Таблица к статье «Микробы».

1 — молочный цвет воды в этом водоеме вызван взвешенными в ней частицами серы. Со дна водоема выделяется сероводород. Серобактерии окисляют его и превращают в серу; *2* — кристалл минеральной серы. Он возник из сероводорода с помощью серобактерий; *3* — при разложении органических веществ без доступа воздуха, как и в этом сосуде, на дне водоемов образуется черный ил; *4* — эта рыба светится потому, что на ее коже поселилось огромное количество микробов, они окисляют особые вещества, и те светятся; *5* — «вечные огни» на крыше храма огнепоклонников. По трубам на крышу идет из трещин земли горючий газ. Он образуется в земле микробами при разложении нефти и других органических веществ; *6* — долгие годы считалось, что тюльпан с пестрыми лепестками — особый сорт. Сейчас известно, что пестрые лепестки у тюльпана — результат вирусного заболевания. *Слева* — здоровый цветок, *справа* — больной; *7* — верхушка томатного растения, пораженного тяжелым вирусным заболеванием — столбуром.

бактерии. В прозрачной воде солнечные лучи проникают вглубь и даже там убивают их. На водопроводных станциях, чтобы очистить воду, направляют ее в отстойники и потом пропускают через фильтры, состоящие из гальки и песка. Чтобы уничтожить микробов, воду хлорируют, т. е. подвергают действию газа хлора.

В лабораториях водопроводных станций микробиологи ведут ежедневный контроль воды. Количество микробов в воде после ее специальной обработки резко уменьшается. Так, например, исследование воды в одной из таких лабораторий показало, что в кубическом миллиметре речной воды было 5639 бактерий; после прохождения воды через отстойник в том же объеме было найдено 138 бактерий, а после фильтрования — только 17 бактерий.

Немало забот доставляют санитарным врачам колодцы. Врачи следят, чтобы колодцы не устраивались вблизи свалок нечистот, отхожих мест, скотных дворов. Болезнетворные микробы, вызывающие заболевания человека или животных, могут проникнуть в колодцы через почву. Дождевая вода смывает нечистоты, просачивается в почву и заносит микробов в колодцы, устроенные с нарушением правил санитарии.

В такой страшный костюм наряжался врач в XVII в., надеясь «испугать» эпидемию.

В почве холерный вибрион может сохраняться около 25 дней, а брюшнотифозная палочка — до 3 месяцев. Споры бациллы сибирской язвы не гибнут в почве годами. Попав в благоприятные условия, спора быстро превращается в жизнедеятельную бациллу.

Один из самых ядовитых микробов — возбудитель столбняка — гнездится иногда в удобренной почве. Если в рану или царапину вместе с загрязнением попадет несколько бацилл столбняка, то человеку грозит мучительная смерть. Спасти его может только своевременно сделанная противостолбнячная прививка.

Многие почвенные микробы сильно вредят растениям. В некоторых странах Европы от болезнетворных микробов ежегодно пропадает в среднем 10% урожая хлеба, 20% — винограда и 25% — картофеля.

Зимой микробов морозы не уничтожают. Многие из них благополучно перезимовывают в почве, в растениях.

С наступлением тепла на молодые, тянущиеся к солнцу растения набрасываются миллиарды болезнетворных бактерий и грибков, переживших зиму в почве. Для их уничтожения приходится протравливать семена различными ядами, применять массовое опыление посевов ядами с самолетов.

Итак, воздух, почва и вода могут стать источниками массовых заболеваний человека, животных и растений. В распространении некоторых заразных заболеваний принимают участие и многие насекомые. Малярийный комар передает малярию, платяная вошь — сыпной тиф. В зачумленных районах блоха — вестник смерти. Бактерии чумы могут жить в организме блохи до 300 дней. Когда кусает такая блоха, в кровь человека проникают чумные палочки. Таежный энцефалит переносится клещами. Им болеют люди, птицы (чижи, щеглы, зяблики, воробьи), волки, ежи, мыши и многие другие животные. Многие болезни передаются человеку через животных. В районах, где скот болеет туберкулезом или бруцеллезом, возбудители этих заболеваний могут распространиться среди людей через сырое молоко.

Заразные болезни нередко распространяются через различные бытовые предметы. Во время империалистической войны 1914—1918 гг. купцы скупали по дешевке шкуры павшего

скота. Из этих шкур выделывались полушубки для армии. Часть шкур была со скота, павшего от сибирской язвы. В результате некоторые солдаты заболели сибирской язвой. В распространении заразных заболеваний может невольно принять участие и сам человек. Больной корью, скарлатиной, дифтерией, туберкулезом, гриппом при малейшей небрежности становится распространителем болезни, выделяя ее возбудителей при кашле или чихании.

Можно заразиться и от здорового человека. Бывает так: человек болел брюшным тифом, выздоровел, но в его организме где-то еще сохранились тифозные бактерии. Время от времени они выделяются наружу, и здоровый человек становится невольным сеятелем заразы — бациллоносителем. Очень часто заразное заболевание проявляется не сразу. Пройдет несколько дней, а иногда и недель, пока болезнь станет явной. В этом инкубационном (скрытом) периоде заболевший также может стать источником заразы.

В истории человеческого общества немало было эпидемий чумы, проказы, холеры, сыпного тифа, оспы. От такой эпидемии иногда вымирало почти все население страны.

Уже давно было замечено, что люди, перенесшие чуму, оспу, сыпной тиф, скарлатину, корь, на многие годы избавлены от повторного заражения. Тот, кто выздоровел после чумы, может безнаказанно ухаживать за чумными больными. Наука установила, что в организме переболевшего возникают особые защитные вещества — образуется иммунитет, т. е. невосприимчивость, к этой болезни.

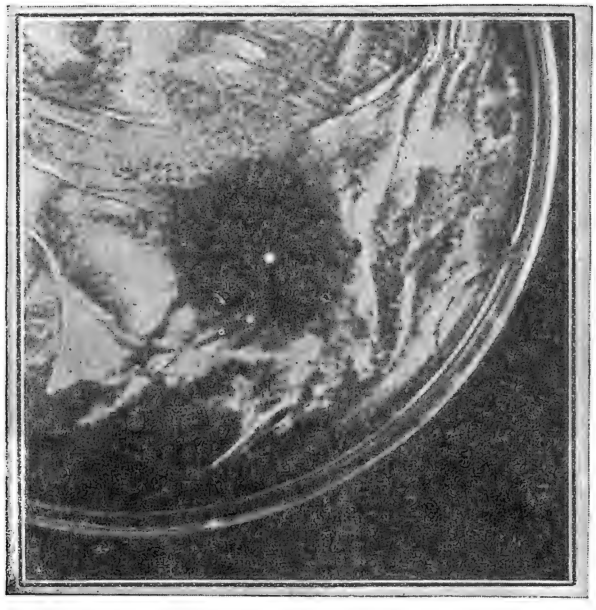
Организм можно заставить производить защитные вещества, не подвергая его заболеванию: для этого достаточно ввести в него мертвых бактерий—возбудителей болезни или живых, но ослабленных. Еще с большим успехом можно использовать для этого микробов, свойства которых искусственным способом изменены. Живые бактерии приносят заболевание и даже смерть, а убитые или преобразованные — спасение. Из убитых или измененных культур микробов — возбудителей холеры, чумы, брюшного тифа, дизентерии, туляремии — приготовляют замечательные защитные препараты — вакцины. Метод применения вакцин был разработан французским ученым Луи Пастером.

Организм приобретает невосприимчивость лишь спустя несколько дней после того, как в него введена вакцина. Но при некоторых заразных заболеваниях необходима немедленная помощь. В таких случаях применяется лечебная

В древности эпидемии случались часто. На картине изображается мрачный эпизод из истории Древнего Рима — эпидемия чумы.

сыворотка. Она изготовляется из крови животного, у которого после введения болезнетворных микробов образуются особые вещества — антитела,— подавляющие деятельность возбудителей болезни. Применение лечебных сывороток — своего рода «скорая помощь». Сыворотка начинает действовать уже через несколько часов после введения ее в организм. Например, микробы дифтерии, активно размножаясь в горле заболевшего, могут вызвать удушье. Жизнь человека на волоске. Если вовремя вспрыснуть противодифтерийную сыворотку, то он будет спасен.

В конце XVIII в. в Англии проводились прививки оспенной вакцины по методу врача Дженнера. По этому поводу ходило много всяких нелепых слухов о том, что якобы после прививки «коровьей» оспы у людей вырастают рога и т. д. На карикатуре того времени высмеяны эти страхи перед новым методом лечения.



Между микробами разных видов существуют враждебные отношения. Здесь заснят один из эпизодов борьбы микробов. Белое пятнышко на поверхности питательного студня — это колония микробов, выделяющая вещества, вредные для других микробов. Вокруг этого пятнышка — зона смерти. Колонии других микробов выросли лишь на почтительном расстоянии от пятна.

В 1871—1872 гг. русские ученые Полотебнов и Манассеин опубликовали исследование о целебных свойствах плесеней. В 1929 г. английский бактериолог Александер Флеминг выделил желтые микроскопические кристаллики из мицелия особой зеленой плесени. Вещество, состоящее из этих кристалликов по имени зеленой плесени пенициллиум, было названо пенициллином. Пенициллин вызывает быстрое заживление гноящихся язв и ран. Пенициллином теперь успешно лечат воспаление легких, осложнения после ранений, различные заболевания домашних животных и даже рыб.

Вещества, защищающие от невидимых «врагов», выделяет не только плесень пенициллиум, но и многие другие микробы. Многие микроорганизмы вырабатывают вещества, угнетающие и даже уничтожающие вредных микробов, не причиняя вреда организму больного. Такие целебные вещества получили общее название антибиотиков.

Возбудитель туберкулеза — палочка Коха доставила немало хлопот его исследователям. Пенициллин на туберкулезную палочку не действует. Палочка Коха защищена воскообразным слоем и недосягаема в организме больного для многих испытанных лечебных средств. Но вот в ряду антибиотиков появились стрептомицин, который убивает микробов туберкулеза, туляремии, бруцеллеза, синтомицин, действующий против дизентерии, биомицин — против многих заразных заболеваний. Чудесная аптечка антибиотиков с каждым годом пополняется.

Ученые изыскивают новые вакцины, антибиотики и другие лечебные средства, еще более действенные, и совершенствуют методы их применения. Советские ученые создали сложную вакцину, которая дает иммунитет против нескольких болезней.

Вакцины, антибиотики и другие лечебные препараты, при всем их благотворном влиянии, все же только защитные средства. Перед обществом и наукой стоит задача добиться, чтобы болезни и эпидемии вообще исчезли. Наша социалистическая страна с каждым годом приближается к этому.

ВИРУСЫ

Большинство микробов, в том числе возбудители чумы, холеры и других страшных болезней, прекрасно размножается в искусственной питательной среде. Они годами сохраняют свои смертоносные свойства. Но до сих пор ни одному микробиологу не удалось размножить в самых питательных средах возбудителя гриппа, оспы, бешенства или возбудителя мозаичного заболевания табака.

Наряду с многочисленными болезнетворными бактериями и плесневыми грибками существуют другие разнообразные возбудители заразных болезней человека, животных, растений и даже самих микробов. Они называются фильтрующимися вирусами или просто вирусами. Одна из отличительных особенностей вирусов заключается в том, что их никак не удается размножить вне живой ткани. Поэтому для приготовления вакцин, например против оспы, приходится размножать вирусы возбудителя оспы

на коже живых телят, возбудителя бешенства — в мозгу кроликов, а вирус гриппа — в тканях куриного зародыша.

Большинство вирусов человека, животных, растений удается также размножить на различных отделенных от организма кусочках тканей, которые годами с особой тщательностью выращиваются в специальных стеклянных чашках. Это поистине великое искусство — выращивать и пересеивать растущие ткани так, чтобы ни один микроб туда не проник, т. е. в стерильных условиях.

Николай Федорович Гамалея — выдающийся русский ученый-микробиолог.

Вирусы обладают многообразными свойствами. Некоторые вирусы очень заразны. Один из основоположников русской микробиологии — Н. Ф. Гамалея рассказывал о таком случае из своей практики. В одной больнице лет 50 назад на втором этаже находились больные оспой, а под ними, на первом этаже,— хирургические. Было лето. Для проветривания палат окна открывались настежь. Возбудители оспы со струей воздуха проникли в нижнюю палату, и хирургические больные заболели оспой.

Каждому из нас на горьком опыте известно, как легко заразиться гриппом. Больной гриппом чихнул. Вместе со слюной изо рта, как из пульверизатора, разлетаются возбудители этой болезни. Вы глотнули воздух, в котором парят на пылинках возбудители гриппа. Через 2—3 дня у вас насморк, кашель, озноб, повышенная температура, ломота в суставах, т. е. вирусный грипп.

Бородавки — тоже вирусное заболевание, но заражение ими происходит очень редко и при исключительных обстоятельствах.

Легко осуществляется распространение вируса мозаичной болезни табака или томатов среди подверженных этому заболеванию растений. В теплице или на поле среди мощных ярко-зеленых помидорных кустов можно увидеть чахлые кусты. Листья на них уродливые, окраска — как мозаика: темно-зеленые пятна перемежаются со светло-зелеными, желтыми и даже белыми. На стеблях мертвенные черные полоски. Там, где полоски достигли молодых побегов, веточки бессильно сникли. Плоды испещрены черно-бурыми пятнами и черточками. Достаточно овощеводу при обработке кустов дотронуться до больного растения, а затем до здорового, как вместе с мельчайшими каплями сока в здоровый куст проникают вирусы мозаики томатов.

На южных плантациях томатов иногда встречается другое вирусное заболевание — столбур. При этом заболевании вместо ярко-желтых цветочных бутонов появляются на томатах какие-то бледно-зеленые и даже фиолетовые уродцы. На веточках — измельченные листочки, а плоды на столбурном кусте уродливые, одеревенелые, несъедобные. Но вот что удивительно: если взять у больного куста сок, содержащий вирус, и впрыснуть его в ткань здорового растения, то оно не заболеет.

Почему же в некоторые годы столбур бывает очень широко распространен? Исследования показали, что столбур переносится от больного растения к здоровому маленькой цикадкой *Гиалестус обсолетус* и только ею.

Тяжелое вирусное заболевание центральной нервной системы человека — весенне-летний клещевой энцефалит передается только иксодовым клещом.

Вред от различных вирусных заболеваний не одинаков. Черная оспа, бешенство, полиомиелит — очень опасные заболевания. Корь, скарлатина — тяжелые вирусные заболевания, а ветряная оспа, краснуха — сравнительно легкие.

При охлаждении, простуде, заболевании гриппом, ангиной на лице около губ и у крыльев носа иногда появляются характерные язвочки. Это проявление вирусного заболевания — герпеса. Заражение герпесом происходит в раннем детстве от родителей. Интересно, что вирус герпеса остается в организме человека в скрытом виде всю жизнь.

Почему же вирусы называются фильтрующимися?

Первооткрывателем мира вирусов был русский ботаник Д. И. Ивановский. В 1891—1892 гг. он настойчиво искал возбудителя мозаичной болезни табака. Ивановский исследовал жидкость, полученную при растирании больных листьев табака. Он процеживал ее сквозь такие фильтры, которые не должны были пропустить ни одной бактерии. Ученый терпеливо накачивал литры сока, взятого из листьев табака, больного мозаикой, в полые бактериальные фильтры из мелкопористого фарфора,

Дмитрий Иосифович Ивановский.

напоминающие длинные свечи. Стенки фильтра пропотевали прозрачными капельками, которые стекали в заранее простерилизованный сосуд. Легким втиранием Ивановский наносил на поверхность табачного листа капельку такого профильтрованного сока. Через 7—10 дней у здоровых до этого растений появились несомненные признаки мозаичной болезни. Капелька профильтрованного сока от зараженного растения поражала мозаичной болезнью любой другой куст табака. Так заражение могло переходить от растения к растению без конца, точно пламя с одной соломенной крыши на другую.

В дальнейшем было установлено, что и другие вирусные возбудители заразных болезней человека, животных и растений способны проходить через бактериальные фильтры. Значит, они меньше давно известных самых мельчайших существ — бактерий. Вирусы не удается разглядеть даже через самые усовершенствованные световые микроскопы. Только через окошечко всевидящего прибора — электронного микроскопа, увеличивающего в 10 000, в 100 000 раз, удалось увидеть частицы различных вирусов.

Вирусные частицы очень малы по сравнению даже с самой маленькой бактерией. Ширина такой бактерии в 50 раз больше ширины палочковидной частицы вируса мозаики табака. Диаметр шарообразного вируса ящура не превышает 0,01 микрона, а сам-то микрон — это ведь 0,001 миллиметра! Диаметр частицы вируса гриппа приблизительно в 10 раз больше диаметра частицы вируса ящура.

Теперь известно более 200 вирусных заболеваний человека и животных и столько же вирусных заболеваний растений. Вирусные болезни чрезвычайно распространены на земном шаре.

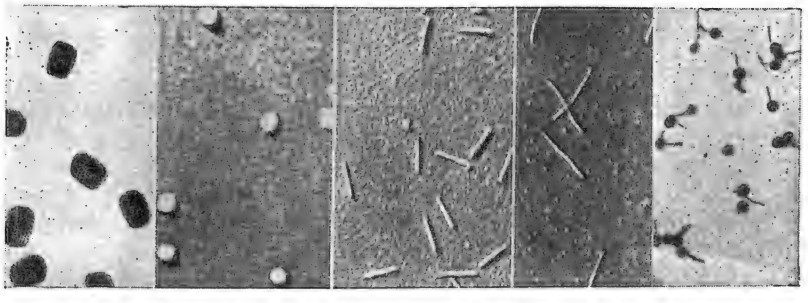
С 1929 по 1943 г. на нашей планете такими вирусными болезнями, как грипп, корь, полиомиелит и оспа, болело свыше 25 млн. человек, а такими бактериальными болезнями, как брюшной тиф, дизентерия, дифтерия, коклюш,— около 4 млн.

Есть вирусы, которые поражают бактерий,— так называемые бактериофаги[1]; некоторые из них имеют форму капельки с хвостиком. Частички бактериофага внедряются в бактериальную клетку, разрушают ее, а сами при этом быстро размножаются.

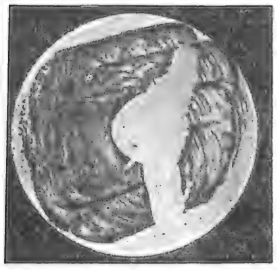
Различные бактериофаги могут применяться для защиты от различных заразных заболеваний. Дизентерийному больному, например, дают пить жидкость, в которой есть бактериофаги. Они уничтожают в кишечнике дизентерийные палочки. Но иногда бактериофаги разрушают и полезных молочнокислых бактерий; тем самым они причиняют немало хлопот на заводах, производящих молочнокислые продукты.

Сложную работу ведут ученые, познающие мир бактерий и других микроорганизмов. Но неизмеримо сложнее труд исследователя вирусов. Чтобы проследить, например, за деятельностью бактерий в клубеньках бобовых растений микробиологи приготовляют срезы — пластинки из ткани этих клубеньков толщиной в 2—5 микронов. Эти пластинки окрашиваются и изучаются через микроскоп. Тела бактерий, окрашенные иначе, чем окружающая их ткань, хорошо видны в микроскоп. Но такой же толщины срезы тканей с вирусами оказываются слишком толстыми для электронного микроскопа. Поэтому долгое время в электронный микроскоп рассматривали лишь вытяжки из тканей, содержащих вирусы. Но вот за последние 10 лет в лабораториях появились приборы-автоматы, которые из тканей животных и растений нарезают пластинки толщиной в 0,05 микрона. При современной микроскопической технике можно, например, приготовить 100 срезов из одной мельчайшей

[1] «Бактериофаг» в переводе на русский язык означает «пожиратель микробов».



Для частиц каждого вируса характерна определенная форма и размеры. На снимках изображены (слева — направо): вирус оспы; вирус гриппа; вирус мозаики табака; вирус мозаики картофеля; бактериофаг.



Колония бактерий, разрушенная в центре бактериофагом. (Микрофото.)

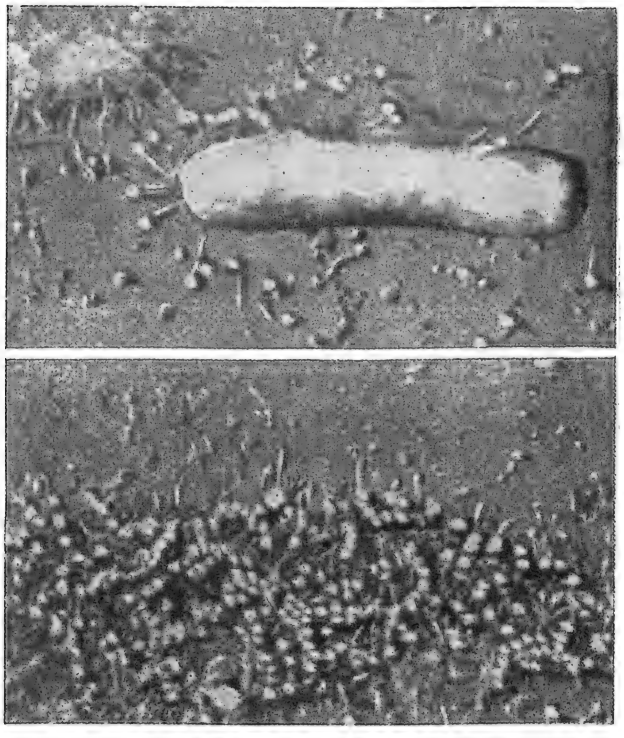
клеточки бактерии. Рассматривая сверхтонкие срезы в электронный микроскоп, ученые узнают, как вирусы распространяются в организме, как они себя там ведут.

Фильтрующиеся вирусы — одна из наиболее сложных и запутанных загадок природы. Более двадцати лет назад, в 1935 г., американскому ученому Стэнли удалось получить вирус мозаики табака в виде чистых, как стеклышко, кристаллов. Достаточно ввести в ткань табака или томата ничтожную долю этих кристаллов, даже в виде сильно разбавленного раствора, чтобы произошло заражение. Впоследствии стали получать в кристаллическом виде и другие вирусы растений. Это открытие повлекло за собой новые исследования.

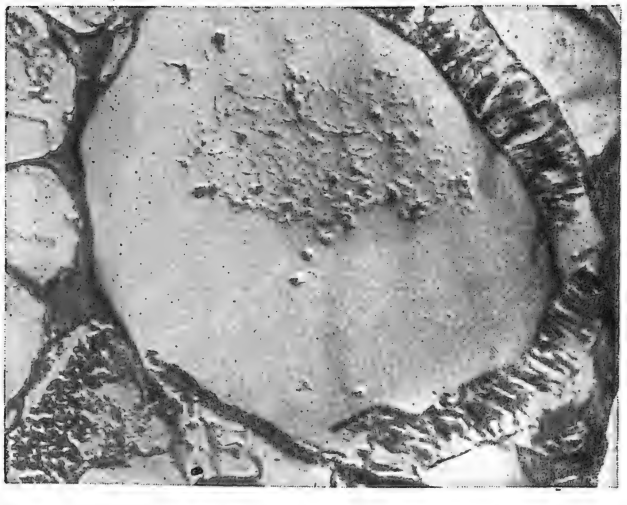
Что же такое вирусы? Одни ученые полагают, что фильтрующиеся вирусы — это живые существа, только еще более мелкие, чем бактерии. Другие считают, что вирусы — это своеобразные вещества невиданной активности и необычайных свойств. Проникнув в организм, вирусы вызывают образование себе подобных. Наконец, третьи ученые утверждают, что вирусы, вызывающие заболевания человека или животных,— живые существа, а вирусы растений — неживые вещества.

Микробиологи упорно стремятся познать природу вирусов. Вот, например, как исследовалось вирусное заболевание клевера, уродующее листья. Единственный переносчик этого заболевания в полевых условиях — насекомое, очень мелкая и юркая цикадка *Агаллиопсис новелла*. Один ученый вскормил цикадку на больном клевере, а потом вырастил (на это потребовалось 5 лет) от этой зараженной цикадки 21 поколение на растениях, не пораженных этим вирусом. Следовательно, у всех цикадок этих многочисленных поколений не было другого источника вируса, кроме первой цикадки, зараженной в начале опыта. Все подопытные цикадки находились в специальных изоляторах, под специальным надзором.

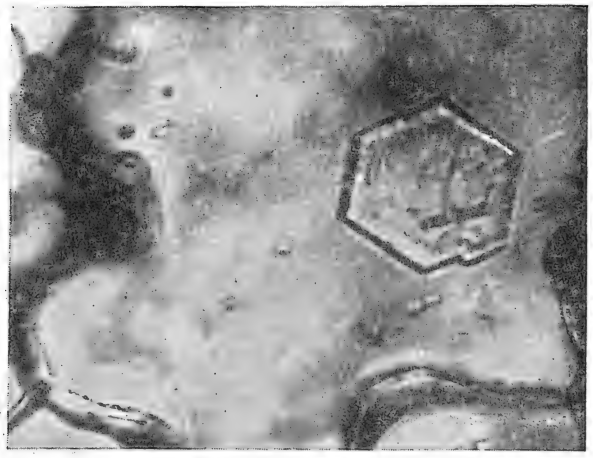
Было подсчитано, что если бы вирус от первой цикадки попал в цикадок двадцать первого поколения, то размножение вируса выражалось бы числом, равным единице с двадцатью шестью нулями. И вот в цикадках двадцать первого



С помощью электронного микроскопа удалось снять начало и конец нападения бактериофага на бактерию. На верхнем снимке частицы бактериофага окружили огромную (по сравнению с ними) бактерию. На нижнем снимке от бактерии уже ничего не осталось, а на ее месте — размножившиеся частицы бактериофага.

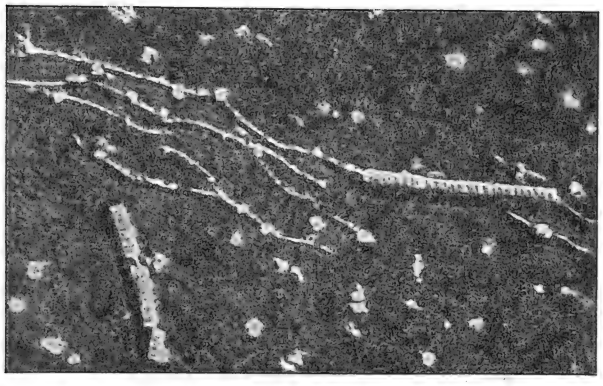


Тончайший срез тканей табачного листа, зараженного вирусом мозаики, увеличенный в 7000 раз. В центре среза видны частицы вируса. Широкая изогнутая полоса справа — кристалл, состоящий из множества частиц вируса.



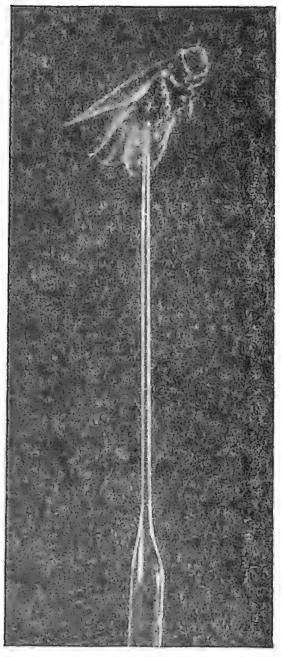
Некоторые вирусы, например вирус мозаики табака, отлагаются в клетках растения в виде крупных шестиугольных кристаллов. Такие вирусные кристаллы можно увидеть и в поле зрения школьного микроскопа.

поколения оказались вирусные частицы, и даже в большем количестве, чем в первой цикадке. Следовательно, вирус, вызывающий уродство листьев клевера, способен размножаться не только в организме растения, но и в организме насекомого — переносчика. Таким образом, насекомое оказывается не только переносчиком, но и вторым хозяином вируса.



Электронный микроскоп при увеличении в 90—150 тыс. раз выявляет сложное строение вирусных частиц. На снимке палочковидные частицы вируса мозаики табака. В каждой частице внутри белковой трубочки находится ниточка нуклеиновой кислоты.

Эти опыты перебросили мост между вирусами растений и вирусами животных. И в самом деле, один и тот же вирус живет и в растениях и в животных. Правда, в организме насекомого он не вызывает никаких видимых повреждений. Поэтому не лишено основания предположение, что вирус, уродующий листья клевера, вирус желтухи астр и некоторые другие вирусы есть вирусы насекомых. Затем эти вирусы приспособились к развитию и в растительной клетке и стали вирусами растений. Может быть, эти вирусы насекомых, став вирусами растений, настолько упростились, что стали кристаллами?



Введение вируса растения в тело цикадки через тончайшую стеклянную трубочку. (Снимок увеличен, длина цикадки 2 мм.)

В 1957 г. на международной встрече ученых, посвященной вопросу о возникновении жизни на Земле, известный исследователь вирусов Стэнли сообщил, что им получены кристаллы вируса полиомиелита, т. е. вируса детского спинномозгового паралича. Ученый продемонстрировал на экране кристаллы этого вируса. Значит, вирусы человека, подобно вирусам растений, также могут быть истинными кристаллами. По химическому составу все известные нам вирусы сходны: они содержат белок и фосфорорганические соединения — нуклеиновые кислоты. Конечно, разные вирусы отличаются друг от друга составом белка и, как выясняется в последние годы, составом нуклеиновой кислоты. В лабораториях вирусные частицы искуснейшим образом препарируются и из белковой оболочки извлекаются ниточки нуклеиновой кислоты. Опыты показывают, что и нуклеиновая кислота, освобожденная от белков, может, как вирус, вызывать заражение.

Современная наука близка к разгадке тайн образования мельчайших вирусных образований, а это поможет нам понять и тайны происхождения жизни. Объяснить, что такое вирусы,— это значит победить их.

Животные в природе

ЧЕМ ЖИВОТНЫЕ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ РАСТЕНИЙ

Казалось бы, очень простой вопрос. Однако правильно ответить на него не так легко, как кажется.

Всякий скажет без колебаний, что кошка, змея, лягушка, ворона — это животные, а пшеница, дуб, ель — растения.

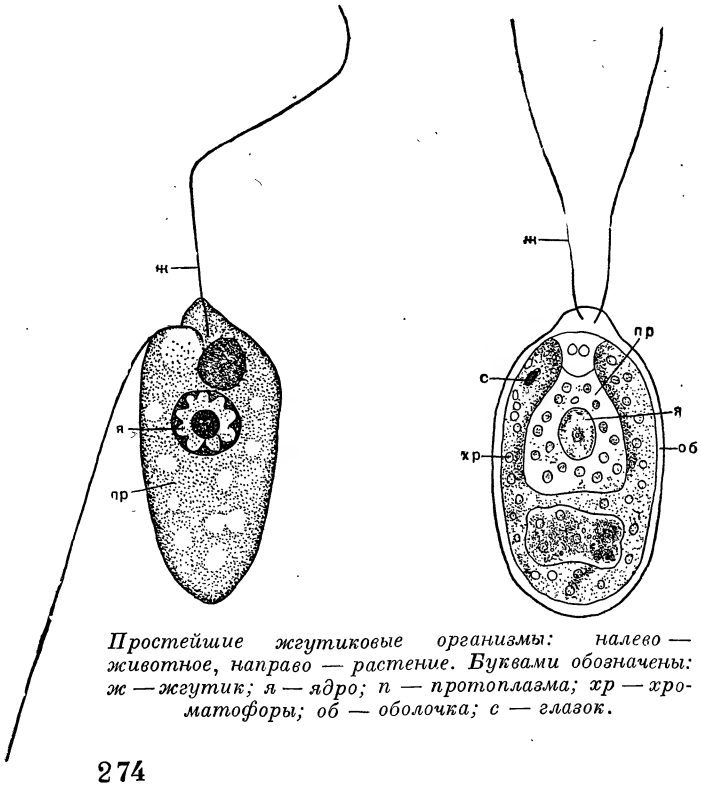
Но посмотрите, как выглядит вынутая из воды губка бадяга, наросты которой часто покрывают стебли подводных растений, и сравните ее хотя бы с грибом трутовиком, растущим на стволе березы, — он очень похож на бадягу. Но губка — животное, а гриб трутовик — растение. Чем же они отличаются друг от друга?

В первом примере различие между животными и растениями как будто не вызывает сомнений. Кошка, лягушка и т. д. — животные, потому что они передвигаются, чувствуют и отвечают на раздражения, а пшеница, дуб, ель неподвижны и на раздражения, по-видимому, не отвечают. Но во втором примере различие не так ясно. И губка и трутовик неподвижны, и тот и другой организм не реагирует на раздражение. Рассматривая губку, мы не находим у нее никаких заметных признаков животного.

Вооружимся микроскопом. Среди многих движущихся в воде мелких организмов мы

Слева — губки бадяги на стеблях водяных растений. Справа — грибы трутовики на стволе березы.

найдем и подобные тем, которые изображены на рисунке внизу. Оба организма на рисунке — одноклеточные. И у того и у другого видны жгутики, с помощью которых они быстро передвигаются в воде. Различие между ними только в том, что у одного из них внутри протоплазмы есть зеленый хроматофор с хлорофиллом, а в передней части тела — красноватое пятнышко—глазок; у другого—этих особенностей нет.



Простейшие жгутиковые организмы: налево — животное, направо — растение. Буквами обозначены: ж — жгутик; я — ядро; п — протоплазма; хр — хроматофоры; об — оболочка; с — глазок.

Вы, конечно, ответите правильно, приняв за растение зеленое жгутиковое. Но не спешите с выводом. Верно, что наличие зеленого пигмента — хлорофилла характерно только для растений. Но немало и таких растений, у которых нет хлорофилла, например грибы и многочисленные бактерии. Все это показывает, что между низшими растениями и низшими животными различий гораздо меньше, чем между высшими.

Многие животные, и не только низшие, ведут неподвижный образ жизни. Таковы, например, все губки, коралловые полипы и даже некоторые моллюски, например устрицы, которые всю жизнь остаются прикрепленными к подводным камням. С другой стороны, многие низшие растения подвижны, например одноклеточные и колониальные жгутиковые — обычные обитатели водоемов.

Однако верно, что для подавляющего большинства животных характерна значительная подвижность, а с этим связано развитие у животных таких органов, которых нет у растений: мышц, нервной системы и органов чувств. Верно также, что подавляющее большинство растений на всю жизнь связано с почвой, на которой они растут. Но это не значит, что растения полностью лишены способности двигаться.

То же можно сказать о раздражимости. Верно, что животные обладают раздражимостью, и их способность отвечать на раздражения тем больше, чем выше их организация. Но раздражимость, правда в более слабой степени, свойственна и многим растениям.

Комнатные растения надо время от времени поворачивать, так как их стебли наклоняются, а листья обращаются своей поверхностью к свету. Соцветие-корзинка подсолнуха с восходом солнца обращена на восток, а к заходу оказывается обращенной на запад.

У маленького болотного растения росянки (см. ст. «Насекомоядные растения») небольшие ложечкообразные листочки покрыты железистыми волосками. Стоит мухе или другому мелкому насекомому сесть на листик росянки, как волоски наклонятся к добыче и прилипнут концами к телу пойманного насекомого.

У зеленых жгутиковых растений есть пигментное пятнышко — глазок, благодаря чему они реагируют на свет и собираются массами в более освещенных местах водоема.

Правда, у растений нет нервной системы. Но и у низших животных (например, у однокле-

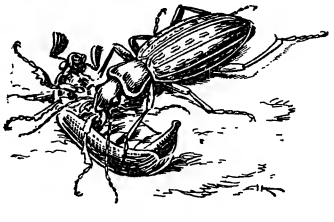
точных и у губок) ее также нет. А между тем амёба или инфузория реагирует на свет, на изменение температуры и т. д.

Раздражимость — первичное свойство живой протоплазмы клеток. Поэтому она, хотя и в различной степени, свойственна всем живым существам — как животным, так и растениям. Даже неподвижная губка, у которой нет ни нервных клеток, ни органов чувств, хоть и едва заметно, но сморщивается при сильном раздражении.

Наиболее существенное различие между животными и растениями прежде всего в способе питания. У большинства растений в клетках есть хлорофилл. Зеленые растения получают из внешней среды только неорганические вещества: воду, минеральные соли из почвы и углекислый газ. Из этих неорганических веществ в клетках зеленого растения создаются органические вещества — сахар и крахмал. Этот процесс происходит только на свету, с помощью солнечной энергии, потому он и называется ф о т о с и н т е з о м (см. ст. «Как живет растение»). Затем растения в своих клетках строят более сложные органические вещества. Такой способ питания называют р а с т и т е л ь н ы м.

Незеленые растения, например большинство грибов, в отличие от зеленых растений, не могут жить только за счет неорганических веществ. Они нуждаются в органических веществах и питаются мертвыми остатками растений и животных и продуктами их разложения (гниения). Такой способ питания называют с а п р о ф и т н ы м, а питающиеся таким образом организмы — с а п р о ф и т а м и. Так питаются, кроме грибов, и многие бактерии.

В отличие от всех растений животным необходимы для питания сложные органические вещества: белки, жиры и углеводы. Ни одно животное не может жить за счет неорганических веществ и создавать из них в своем теле органические вещества. Зеленое растение — как бы лаборатория органических веществ, а животное способно только потреблять эти вещества в готовом виде.



Жужелица, поедающая майского жука.

В основном животные питаются растениями или другими животными. Питание это происходит различно. Чаще всего животные просто поедают растения и животных. Хищники — волки, тигры, соболи, хорьки, хищные птицы,

Хищная птица орел питается мясом животных.

многие змеи — нападают на других животных и поедают их. Хищников много и среди беспозвоночных животных, например жуки (жужелицы, божьи коровки и их личинки), осьминоги, кальмары и многие другие.

Название «хищник» не совсем точно. Многие животные, которых обычно не называют хищниками, по существу отличаются от них только тем, что поедают более мелких животных. Кроты поедают червей и личинок насекомых, а большинство насекомоядных птиц истребляет огромное количество насекомых, особенно стрижи, ласточки, скворцы. Многие рыбы поедают довольно крупных моллюсков и других животных. Правильнее и этих животных, и хищников называть п л о т о я д н ы м и.

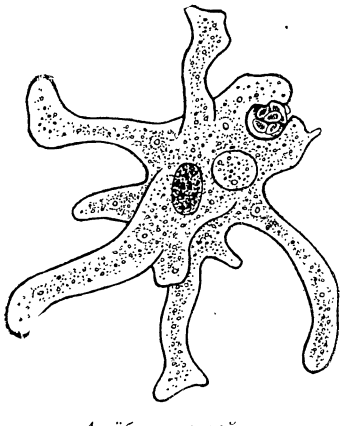
В отличие от плотоядных т р а в о я д н ы е животные питаются растениями и сами нередко служат добычей хищников. Таковы многочисленные копытные млекопитающие, грызуны, многие насекомые, например бабочки и их личинки (гусеницы), пчелы, шмели и т. д.

Кроме того, есть немало животных, которые питаются и животной, и растительной пищей. Так питаются многие птицы (дятлы, синицы и др.), а также многочисленные насекомые. Этих животных по способу питания называют разноядными. Есть и такие животные, которые питаются по-разному в разных возрастах. Например, зерноядные птицы выкармливают своих птенцов исключительно насекомыми.

Но есть животные с особым способом питания — животные-паразиты: они живут постоянно или временно внутри или на поверхности тела других животных и питаются за счет этих животных. Так, например, свиной цепень (из плоских червей) живет в тонких кишках человека и питается уже переваренной пищей, находящейся в кишечнике; плазмодий малярии живет внутри красных кровяных телец крови человека и питается их содержимым. Блохи, вши, постельные клопы, комары, москиты, кровососущие мухи и многие клещи питаются кровью человека и животных (см. ст. «Паразиты животных и человека»).

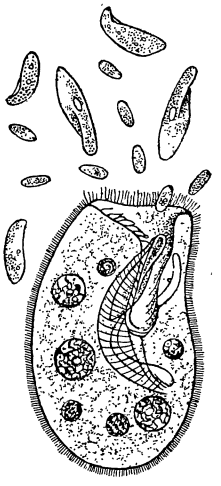
В питании этих животных — и плотоядных, и травоядных, и паразитов — много общего: они поедают (в виде частей тела животных или растений) сложные органические вещества, которые затем перерабатывают в своем теле. Такой тип питания, в отличие от растительного, называется животным. В этом и заключается основное отличие животных от растений.

От животного типа питания зависят многие другие особенности животных. Уже у одноклеточных животных развились приспособления для схватывания и проглатывания добычи (бактерий или водорослей): псевдоподии — у амёб, рот и глотка — у инфузорий и т. п. (см. ст. «Простейшие животные»). У одноклеточных растений, имеющих хлорофилл, таких приспособлений нет.



Амёба протей захватывает пищу.

Чем сложнее организовано животное, тем больше различий между ним и растением. Многоклеточные растительные организмы перешли к прикрепленному образу жизни. Этому благоприятствовал растительный способ питания. Оставаясь прикрепленным, растение может получать все, что ему нужно для питания: углекислый газ, воду и минеральные соли. Растения не разыскивают пищу. Животные находятся в других условиях. Пока низшие животные развивались в воде, в которой были в изобилии другие мелкие животные и растения, им не нужно было передвигаться и они могли вести прикрепленный образ жизни. На этом уровне развития до сих пор остались губки и полипы. Но в дальнейшем, в связи с усложнением строения организмов, животные все более и более вынуждены были отыскивать пищу, охотиться за ней, и это обусловило переход животных от прикрепленного к плавающему и особенно к ползающему образу жизни.



Хищная инфузория, пожирающая других инфузорий.

История развития жизни на Земле показывает, что развитие животного мира шло, направляясь ко все более и более активному питанию и активному передвижению. А это привело к развитию у животных таких тканей и органов, которых нет у растений.

Усиление активной жизнедеятельности связано с развитием мускулатуры, а вместе с ней и нервной системы. Кроме того, охотясь за другими животными или отыскивая места более богатые пищей, животное должно было ориентироваться в окружающей среде. Это привело к усложнению нервной системы и органов чувств.

Питание сложными органическими веществами связано с необходимостью переваривать эти вещества, так как они не могут быть непосредственно усвоены животным. При переваривании пищи одни вещества (белки, жиры) расщепляются на более простые вещества и из нерастворимого состояния превращаются в растворимое (крахмал превращается в сахар). Переваривание пищи происходит в различных отделах пищеварительной системы: во рту, в желудке, в кишечнике. Пища переваривается с помощью особых веществ — ферментов. В слюне, желудочном соке, в соке поджелудочной железы есть различные ферменты, действующие на пищу: фермент слюны превращает крахмал в сахар, ферменты желудочного сока рас-

щепляют белки на более простые вещества. Затем переваренные растворимые вещества всасываются стенкой кишки, поступают в кровь и разносятся по всем органам тела животного. Значительная часть переваренных веществ идет в клетках различных органов на построение сложных органических веществ. Это происходит также с помощью ферментов. Другая часть переваренных веществ откладывается в виде питательных запасов.

В животном организме происходит синтез сложнейших органических веществ — белков. Но они создаются не из неорганических веществ, как у растений, а путем предварительного расщепления белков, заключавшихся в принятой пище, на более простые органические вещества. Белки, полученные животным с пищей, не могут быть непосредственно усвоены его организмом потому, что каждому виду животных свойственны определенные белки, из которых и состоит протоплазма всех клеток у каждой особи этого вида животных.

Особенности питания животных обусловили развитие у них системы пищеварительных органов: различные же́лезы и отделы кишечника выделяют пищеварительные соки, содержащие различные ферменты. У растений такой системы пищеварительных органов нет.

Основные особенности строения организма животных сводятся к развитию у них мускулатуры, нервной системы, органов чувств, органов пищеварения и кровообращения. Все эти органы находятся в теснейшей связи с тем, что животное активно питается органическими веществами.

Но активное добывание пищи свойственно не всем животным. Обратимся снова к губкам. Питание губок нетрудно представить себе на примере одиночной морской губки (большинство губок — колониальные животные). На рисунке справа показана схема строения такой губки. Стенки ее мешковидного тела пронизаны множеством мелких отверстий — пор. Поры ведут в обширную полость, которая открывается наружу широким отверстием на конце, противоположном месту прикрепления губки. Эта полость изнутри выстлана слоем особых клеточек со жгутиками. Колебания всех этих жгутиков вызывают в полости непрерывный ток воды. Вода входит в полость из наружной среды через поры и выходит через широкое выводное отверстие. На рисунке направление тока воды показано стрелками. С водой в полость приносятся бактерии и другие мелкие организмы, жгутиковые клетки захватывают и переваривают их. Губки не ищут себе пищу: она сама приходит к ним. Поэтому у губок нет ни нервных клеток, ни органов чувств, ни мускульных волокон. Нет у них и сложных пищеварительных органов: они питаются очень мелкими частицами и могут переваривать их внутри клеток, так же как переваривают пищу одноклеточные животные (см. ст. «Простейшие животные»).

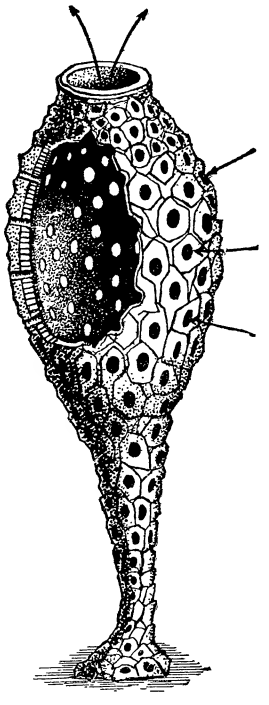


Схема строения губки асцетты. Стрелками показано движение воды в полость губки и из нее.

Еще любопытнее животные, которые приспособились к паразитическому образу жизни и питания. В связи с этим они утратили некоторые особенности строения животных, которые были у их предков.

Паразитический червь цепень приспособился к питанию переваренной пищей в кишечнике человека. У него нет ни рта, ни органов пищеварения. Он всасывает пищу всей поверхностью своего плоского длинного тела. Подобных примеров упрощения различных органов очень много, особенно среди животных-паразитов.

Итак, животные чрезвычайно разнообразны, но все они отличаются от зеленых растений тем, что питаются готовыми органическими веществами.

Для того чтобы усвоить эти вещества, животные должны предварительно превратить их в органах пищеварения в легко усвояемые и растворимые вещества. Продукты пищеварения поступают во внутренние органы, достигают там протоплазмы клеток и идут на восстановление израсходованных частиц организма, на его рост и развитие.

ЖИЗНЬ ЖИВОТНЫХ В АРКТИКЕ[1]

Когда весной величаво летят на север белоперые лебеди, торопливо проносятся косой вереницей гуси или плывут в поднебесье стройным клином журавли, кто не остановится, чтобы проводить их взглядом! Стаи птиц, стремящиеся в северные дали, волнуют чувства и пробуждают интерес к дальнему северу.

Со словом «Арктика», вероятно, у всех, кто читал о ней, связано двойственное представление. Эта далекая окраина представляется то мертвой, засыпанной снегом пустыней, то страной кипучей жизни. Арктика велика, и в разных ее частях природные особенности не одинаковы.

Центр Арктики — ледяная пустыня, жизнь там почти невозможна. Живые существа обитают лишь в океане, под многолетними льдами.

Белый медведь с добычей.

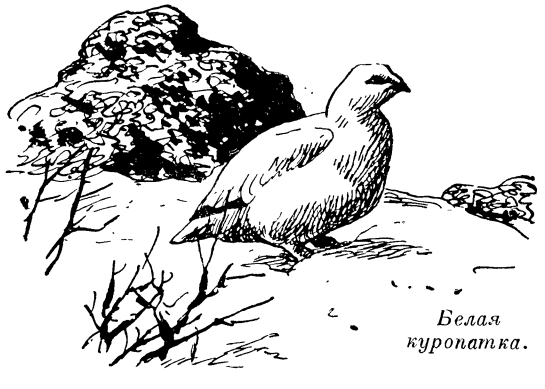
Только в те 2—3 месяца, которые по календарю именуются летними, нет-нет да и залетит туда какая-нибудь птица, забредет белый медведь, а в разводье покажется тюлень.

На дрейфующих станциях «Северный полюс» в летние месяцы 1950 и 1954 гг. исследователей Арктики навестили 25 белых медведей (в том числе 5 самок с медвежатами) и несколько песцов. Однажды в разводье показались три каких-то китообразных; по-видимому, это были нарвалы. Один раз появился даже морж, и неоднократно приплывали тюлени. Более доступна Арктика птицам. За два летних сезона полярники насчитали в центральном бассейне Ледовитого океана около 160 залетных птиц пятнадцати видов.

Животные Арктики обитают преимущественно в более южных областях — у берегов Ледовитого океана, на островах и в материковой тундре (см. ст. «Животный мир тундры»). Однако зимой и здесь, в более южных областях, господствует холодное и неприветливое «белое безмолвие». Два месяца, а то и дольше длится беспрерывная ночь; над засыпанной снегом сушей и над покрытыми льдом водами свирепствует пурга. Вдоль почти всего побережья арктических морей, местами на десятки километров от берега, море сковано неподвижным льдом — припаем, а дальше — сплошные массы ломаного дрейфующего льда.

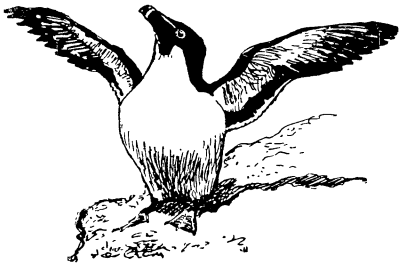
В таких суровых условиях существовать могут немногие животные. Звери и птицы могли бы, конечно, приспособиться к холоду и, пожалуй, к полярной ночи, но без пищи не проживешь! Зимой на арктической суше остаются местами лишь белые куропатки да иногда вместе с ними еще полярные совы. Куропатки довольствуются почками низкорослых кустарников, а полярные совы живут охотой на куропаток. Все другие птицы покидают на зиму свою родину и три четверти года живут в других краях, где нет недостатка в пище. Некоторые из них улетают недалеко — в лесную зону; другие — к открытым морским пространствам северной Атлантики и Берингова моря. Это большей частью морские птицы: гаги, кайры, гагарки люрики, чистики, глупыши. Но многие из пернатых обитателей Арктики устремляются на зиму в очень дальние страны. Например, мелкая птичка краснозобый конек улетает в Иран, Южный Китай или в Африку.

А когда в полярные страны приходит лето, на берегах морей и в приозерных низинах, в



Белая куропатка.

[1] О животном мире Земли см. также в т. 1, стр. 121—232.



Гагарка люрик.

долинах и устьях рек, в пестрящей цветами тундре начинается бурная жизнь. С нежным журчаньем бегут по земле талые воды, на побережье шуршат, задевая друг друга краями, обломки тающих льдов. Далеко в море вдруг с грохотом раскалывается подточенная водой и солнцем большая льдина. Ко всему этому шуму примешиваются возбужденные, громкие, не всегда мелодичные голоса птиц. Хрипло и плаксиво голосят чайки и поморники; не так громко кричат крачки — их трескучие крики вырываются точно из пересохшей гортани; монотонные пересвисты, будто на флейте, выводят каждый по-своему разные кулики; громко и истошно вопят гагары.

Самое большое впечатление в Арктике оставляют так называемые «птичьи базары» — гнездовья морских полярных птиц. Тесные уступы скал, отвесно обрывающиеся в море, сплошь покрыты сотнями тысяч, а может быть, и миллионами кайр, чаек моёвок, чистиков. Птицы не только гнездятся на скалах, но и носятся вокруг них в воздухе и качаются на волнах.

На небольших островках, например около Новой Земли, гнездятся г а г и. Но с первого взгляда их не так легко обнаружить. Они сидят на гнезде плотно, неподвижно, их бурое оперенье сливается с общим фоном каменистого грунта, кое-где покрытого травой и стелющимся бурым кустарником. Гага взлетит с гнезда, лишь когда к ней подойдешь почти вплотную. В гнезде, выстланном толстым слоем пуха, лежат большие белые яйца. Гагачий пух ценится очень высоко. Он идет на утепление одежды.

На заболоченном побережье материка открыто гнездятся к р а ч к и. Гнездовье их видно издали. Над ним вьется множество длиннокрылых птиц и слышна их суматошная, многоголосая трескотня. Но лучше не подходить к ним. На того, кто приблизится к их колонии, птицы смело кидаются с воздуха и норовят ударить в голову клювом. Даже песцы не отваживаются вторгаться в поселения крачек.

Чистик.

Морские прибрежные птицы гнездятся так скученно потому, что в этих местах их щедро кормит море. Отвесные скалы не очень удобны для гнездования, но зато сюда не проникнет ни песец, ни другой четвероногий хищник. Кроме того, птицам, живущим в колониях, легче совместно отражать нападения врагов.

Все эти птицы питаются главным образом морской и пресноводной рыбой, а также беспозвоночными — рачками, моллюсками, червями.

В морях Ледовитого океана насчитывается 200 с лишним видов рыб. Богата Арктика лососевыми, в особенности сигами; водятся там корюшковые рыбы, а из тресковых — сайка и местами навага. В наиболее теплых районах океана, в частности в Баренцевом море, встречается треска, морской окунь, сельдь.

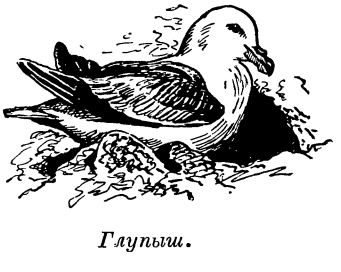
Большое значение для Арктики имеет с а й к а, или п о л я р н а я т р е с о ч к а. Ею питается великое множество арктических животных: тюлени, белухи, нарвалы, даже белые медведи, не говоря уже о птицах и хищных рыбах.

Основное питание арктических рыб — крошечный веслоногий рачок к а л я н у с,

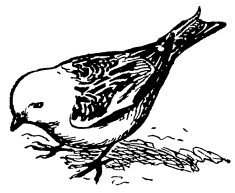
Чайка моёвка.

Кайра.

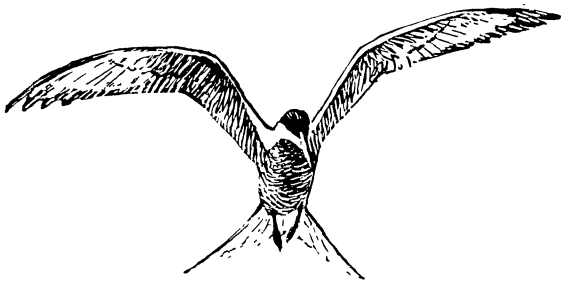
Краснозобый конек.



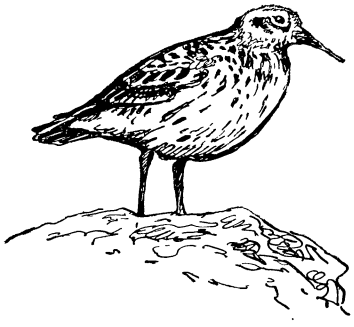
Глупыш.



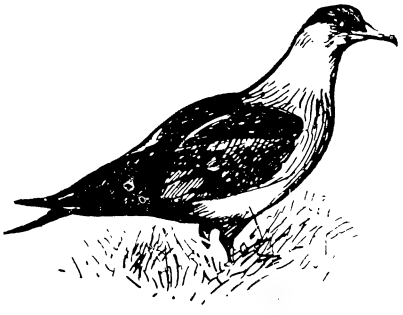
Полярный воробей—пуночка.



Крачка полярная.



Морской песочник (кулик).



Поморник.

которым изобилуют воды Арктики. Калянус — важное звено длинной цепи связей в животном мире. Калянус питается мельчайшими водорослями, а сам служит пищей рыб, которые поедаются другими животными. Поэтому и получается, что в значительной мере от этого крохотного рачка зависит количество всего остального животного мира Арктики.

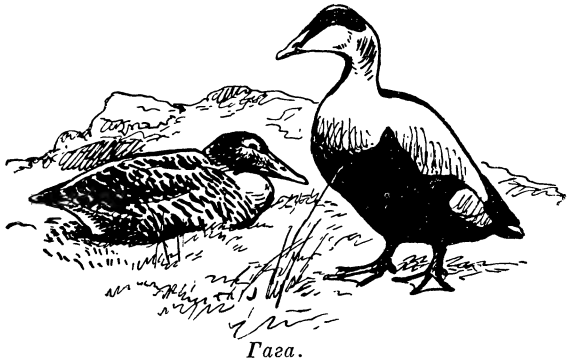
Теплое течение, входящее в Арктический бассейн, встречается здесь с холодными водами. На стыке теплых и холодных вод отдельные ветви теплого течения (особенно в мелководных районах) уходят с поверхности вглубь. А на поверхность поднимаются глубинные воды, богатые питательными веществами и минеральными солями. В таких местах создаются условия, благоприятные для развития животной жизни. И она расцветает в необычайном изобилии.

Огромные скопления беспозвоночных животных в зонах полярного фронта (например, в Баренцевом море) привлекают сюда большое количество рыб. А за ними приплывают стада китов и дельфинов. Эти места обычно становятся центрами рыболовства. Сотни судов под разными флагами вылавливают здесь колоссальное количество рыбы.

В более северных областях Арктики рыб и беспозвоночных значительно меньше. Поэтому и птицы там малочисленны. На Земле Франца-Иосифа, например, живут почти исключительно морские птицы. Ни лебеди, ни утки (кроме морской гаги), ни кулики (кроме морского песочника) там не гнездятся. Ничтожная растительность этих островов не может прокормить ни куропаток, ни гусей. Этой пищи хватает только маленьким нетребовательным пуночкам. По мере удаления в глубь Арктики, к Центральному полярному бассейну, разнообразие и количество птиц уменьшается.

В орнитофауне [1] Арктики очень мало самобытного, только ей свойственного. По-видимому, современный мир пернатых сложился в Арктике относительно недавно — в послеледниковое время, за счет их вторичного расселения с юга.

Наземных зверей в Арктике намного меньше, чем птиц. К тому же и попадаются на глаза они значительно реже. Дикие олени очень пугливы и, завидев издали человека, спешат скрыться. Редко встречаются и волки.



Гага.

Сидя неподвижно в укромном местечке, удается иной раз понаблюдать и за оленями и за

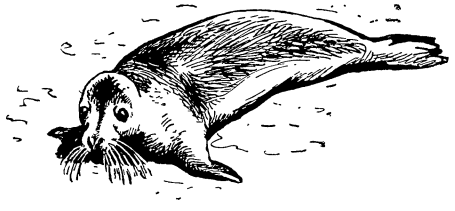
[1] Орнитофауна — совокупность птиц, населяющих определенную территорию.

Таблица к статье «Жизнь в Арктике».

На переднем плане — нерпа и белый медведь; дальше — песцы и лежбище моржей; на скале — птичий базар; вдали в море видны фонтаны китов.

жизнью других четвероногих животных. Скорее всех появятся небольшие грызуны — пеструшки, или лемминги. Они то и дело выбегают из норок, чтобы покормиться травой или листочками кустарников, и при малейшем шорохе прячутся обратно. У леммингов много врагов. Их хватают с воздуха совы, крупные чайки, поморники; их ловят песцы; не прочь поживиться ими даже северные олени. Единственное спасение пеструшки — нора. Но от кровожадного мелкого хищника — горностая — и нора не спасает.

Летом арктическое море богаче зверями, чем суша. Вот высунулась из воды усатая, глянцевая, почти черная голова небольшого тюленя нерпы, сидящая прямо на округлых плечах. Попыхтела, отдуваясь и тараща большие глаза, покачалась, как бакен, и опять погрузилась в воду. Вдали, между островами, дотаивает уже совсем непрочный, весь в по-



Тюлень — морской заяц.

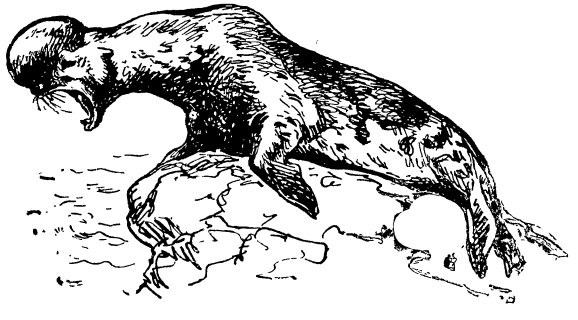
лыньях, посеревший лед. На нем такие же тюлени целыми днями лежат на почтительном расстоянии друг от друга. У них в это время идет линька. Здесь они в безопасности: никто не приблизится по ненадежному льду.

На дрейфующих льдах часто можно увидеть морского зайца. На обыкновенного зайца этот тюлень похож только пугливостью да длинными густыми усами — вибриссами. Питаются морские зайцы у дна креветками и другими мелкими рачками и моллюсками. Летом у них спокойная жизнь, опасность лишь одна: может подкрасться медведь. Весной самка приносит крупного детеныша, покрытого темной шерстью. Она заботится о новорожденном и выкармливает его густым жирным молоком, но недолго, не более месяца,— не то что моржиха, которая пестует своего детеныша не менее года. Зимой нерпа и морской заяц живут почти все время в воде. Сплошной лед им не помеха. Они пробивают головой тонкую ледяную корочку, а потом поддерживают это отверстие — «лазку» — открытым, время от времени высовываясь через него за глотком свежего воздуха. К весне нерпы, а кое-где и морские зайцы умудряются соорудить в снежных сугробах и в ледяных нагромождениях льда около своей лазки логово для себя и будущего детеныша.

Порой тюленьи лазки, прикрытые снегом, совсем незаметны. Их не сразу обнаружит даже опытный новоземельский зверобой, объезжающий свой промысловый участок на ездовых собаках, впряженных в нарты. Почуяв запах тюленей, собаки бросаются туда, откуда несет тюленьим духом. Сани останавливаются в ничем не примечательном месте. Визжа и лая, собаки крутятся по снегу, путают упряжь и скребут лапами снег. Зверобой пускает в ход лопатку. Раскопав снег, он обнаруживает тюленью лунку, а иной раз и логово, в котором лежит, притаившись, нерпичий детеныш — белёк.

Два вида арктических ластоногих — гренландский тюлень и хохлач — образуют в конце зимы и весной открытые залёжки на льдах, дрейфующих далеко от берега. Миллионы гренландских тюленей рассеяны летом на широком пространстве атлантической Арктики — от Канадского архипелага до Северной Земли. Они мигрируют, как перелетные птицы, а на зиму собираются в трех районах: около Ньюфаундленда, вблизи маленького островка Ян-Майен (к северо-востоку от Исландии) и у нас в Белом море.

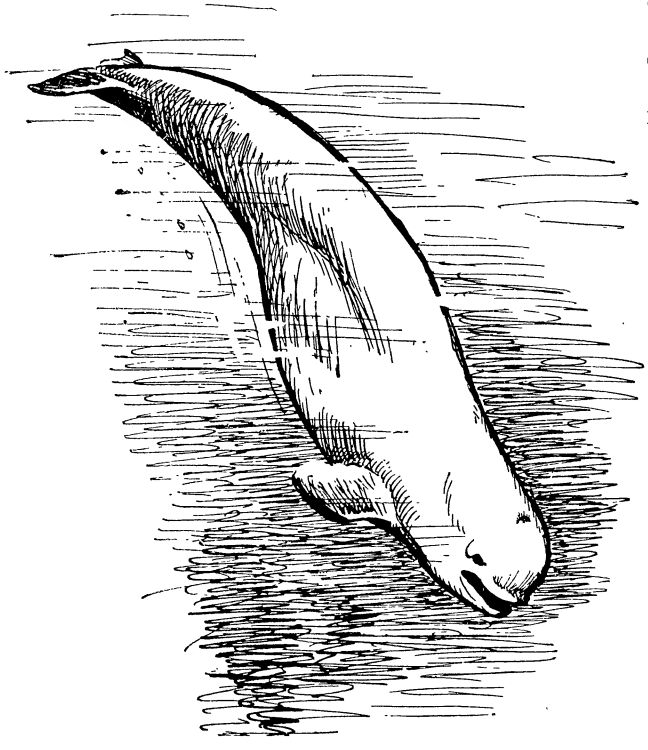
В феврале — марте у тюленей появляются пушистые желтовато-белые детеныши — бельки, и тюлени образуют огромную колонию, так на-



Тюлень хохлач.

Таблица к статье «Животный мир тундры».

На переднем плане — кулики-чернозобики, песец и в кустах лемминг, на камне — белая сова; дальше — стадо северных оленей; в воздухе — орлан-белохвост и лебеди.



Полярный дельфин—белуха.

зываемую «детную залёжку». Бельки лежат прямо на снегу, вблизи друг от друга. Самка большую часть времени проводит подо льдом и на льдину вылезает через круглую лазку только для того, чтобы покормить белька. Каждая самка неизменно находит в залёжке собственного детеныша. Накормив его, она уходит в воду, чтобы через несколько часов снова вернуться к нему и накормить. Если белёк проголодается, он жалобным плачем зовет мать. Через 3—4 недели бельки накопят толстый слой подкожного жира и сбросят щенячью шерсть. Они становятся «серками» и начинают плавать.

Весной взрослые звери линяют и вместе с молодняком образуют так называемые «линные залёжки». В начале мая тюлени уплывают в районы нагула, где для них много корма.

Тюлень хохлач также водится в арктических водах Атлантики, но около наших берегов попадается лишь случайно. Хохлачи выводят детенышей на льдинах, дрейфующих около Ньюфаундленда, в районе о-ва Ян-Майен и, по-видимому, вблизи Гренландии.

Летом с моря иногда доносится ни с чем не сравнимый рев. Это проплывает мимо стадо белух, и одна из них оглашает воздух ревом. Белуха — крупный полярный дельфин, принадлежащий к группе зубатых китов. Она похожа на огромную рыбу. Но это млекопитающее животное. Безволосая блестящая кожа у взрослых белух белая, у молодых — голубовато-серая (см. ст. «Промысел морского зверя»).

Белуха — типичное арктическое животное. Но на Дальнем Востоке она встречается значительно южнее полярного круга, вплоть до Сахалина. Почти всю жизнь белуха проводит в движении. Летом в поисках рыбы она совершает большие путешествия и даже заходит в низовья крупных рек.

Близкий родич белухи — нарвал. Внешне он похож на нее, но окрашен пестро. Зубы у нарвала недоразвиты и скрыты в деснах. Но зато один из резцов вырастает у самцов в бивень, торчащий вперед почти на 3 *м*. Нигде за пределами Арктики нарвал не водится, да и там встречается весьма редко.

В самых глухих уголках Арктики — на островах в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море, а также на Чукотке — можно наткнуться на береговую залёжку моржей. Уже издали чувствуется их запах. Лежат моржи тесной кучей, иногда даже друг на друге.

Летом эти громадные клыкастые звери держатся на дрейфующих льдинах в мелководье, богатом донными моллюсками, которыми они преимущественно питаются. Не часто теперь попадаются на глаза эти крупнейшие из арктических ластоногих. Некогда они в изобилии населяли полярные мелководья. Гораздо чаще в этих районах можно увидеть нерп и морского зайца.

В зимнее время жизнь большинства морских зверей протекает скрытно от человека. Трудно сказать даже, где именно проводят зиму морж, белуха, нарвал и совсем уже редкий теперь гренландский кит. Все другие киты — большие и мелкие — проникают в полярные моря только летом из Северной Атлантики и из Тихого океана. На зиму они уходят обратно.

Белого медведя можно увидеть на близком расстоянии с корабля, идущего по Великому северному морскому пути. В Арктике нет животных, которые были бы ему страшны. Даже человека он не боится. Поэтому отдельные медведи и медведица с медвежатами не торопятся уйти от судна. Звери то и дело останавливаются, приподнимаются на задние лапы, как будто желая лучше рассмотреть диковину, а затем снова не спеша продолжают свой путь.

Белые медведи бродят по льдам или по морским побережьям весь год. Только самки, готовящиеся стать матерями, уединяются в берлогах преимущественно на берегу, где есть большие надувы снега. Здесь в глухую пору зимы рождается чаще всего двойня совсем крохотных детенышей. Не менее двух месяцев семья остается в берлоге, а когда медвежата подрастут и окрепнут, они без устали ходят за матерью по льдам и учатся охотиться на тюленей.

Все теплокровные животные, зимующие в Арктике или по соседству с ней, не только обеспечены пищей, но и хорошо защищены от холода. Морских млекопитающих защищает от чрезмерной потери тепла мощный слой подкожного жира, а наземных — спасает теплая меховая «шуба», которая к зиме становится очень пышной и густой. У северного оленя волосяной покров так высок и плотен, что снятую шкуру заслуженно называют «постелью»: она мягка и упруга, почти как пружинный матрац.

Нерпа.

В зимнем меху появляется обильный подшёрсток у песца, волка и даже у белого медведя, хотя медведь, кроме шерсти, защищен еще и толстым слоем подкожного жира. У белого медведя и у пеструшки-лемминга опушены даже подошвы лап, а у северного оленя — также и ноздри. Куропатки и совы отлично укутаны в плотный пуховый и перьевой белый покров, заходящий у них и на лапки.

Приспособительное значение имеет и белая окраска. Белеет к зиме мех песца, горностая, зайца-беляка, даже лемминга. Сильно светлеет к зиме и шкура волка. А белые медведи, живущие почти все время на покрытых снегом льдах, круглый год сохраняют желтовато-белую окраску. Такова она и у северного дельфина — белухи. Детеныши большинства видов тюленей, рождаемые на льдинах, появляются на свет в желтовато-белой пушистой шерсти. Белый цвет зимнего наряда маскирует животного на фоне снега и льда: одним он помогает скрываться от врагов, а другим — хищникам — незаметно подкрадываться к добыче (см. ст. «Окраска и подражание в мире животных»). Помимо этого, белый цвет, по-видимому, оберегает арктических животных от избыточного светового облучения. Чрезмерный избыток светового облучения, еще усиливающийся от снега, вреден для организма.

ЖИВОТНЫЙ МИР ТУНДРЫ

На севере Евразийского и Североамериканского материков протянулось обширное безлесное пространство — тундра. На южной окраине она примыкает к полосе лесов, образуя здесь лесотундру.

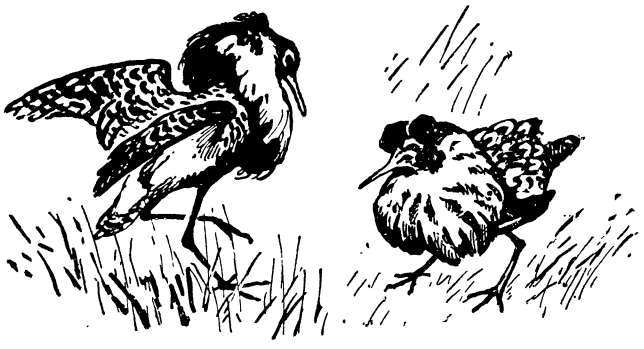
В тундре лето короткое и холодное, зима продолжительная и суровая, с сильными ветрами, снега выпадает мало. Зимой долго длится полярная ночь, а летом солнце не заходит почти два месяца. Почва тундры летом оттаивает всего на 35—40 *см*, а ниже на десятки метров — вечная мерзлота. Все это создает особые условия для животных, обитающих в тундре.

Весна в тундре наступает поздно, но развивается с большой стремительностью. В первых числах мая озера еще покрыты льдом и вьюга гонит колючий снег по необъятным безлесным просторам, а через несколько дней уже появляются первые птицы — г у с и и л е б е д и. Сначала прилетит один гусь; покружится, посмотрит и улетит обратно, к югу. Вслед за разведчиком все чаще и чаще появляются на полыньях парочки гусей и одиночные лебеди. Ближе к середине мая птицы летят с юга уже громадными стаями. Вслед за гусями и лебедями появляются утки и вместе с ними сокол сапсан; мохноногий канюк и полярная сова прилетают немного раньше.

Быстро оживает растительность, зеленеет карликовая березка, развертываются листья на низкорослых ивняках. Наступает теплая и ясная погода. К этому времени прилетают к у л и к и: п е с о ч н и к и, ч е р н о з о б и к и, т у р у х т а н ы.

В тундре не так уж много различных видов птиц — всего около сотни, но зато численность каждого вида очень велика. Весной на блестящей глади какого-нибудь озерка можно насчитать более пятисот лебедей. Все бело от этих прекрасных птиц.

Местами в тундре много больших и малых озер. Вечная мерзлота не дает воде уходить



Брачный наряд самцов турухтанов.

в почву, и она образует на поверхности неглубокие водоемы и обширные заболоченные пространства. В низкорослых ивняках гнездится множество уток — морская чернеть, чирки, шилохвости, а также кулики—краснозобики, дупеля, гаршнепы, бекасы, плавунчики.

Гагары устраивают гнезда на берегах небольших озер. Эта птица очень плохо ходит, так как ноги у нее расположены ближе к заднему концу туловища, поэтому она строит свое гнездо возле самой воды.

Более сухие участки покрыты кочками и густо заросли низкорослой березкой и кустиками морошки, голубики и водяники. Здесь откладывают яйца белые куропатки. Ранней весной, когда в тундре лежит еще снег, самцы белой куропатки токуют: с громким криком, хлопая крыльями, они взлетают в воздух, садятся на высокие кочки и осматриваются кругом. Если птица увидит на своем гнездовом участке другого самца, начинается драка.

Самцы кулика турухтана весной украшены красивыми воротниками из длинных разноцветных перьев. Они большие драчуны и неистово сражаются на освободившихся от снега проталинах.

Все больше и больше насыщается жизнью тундра. Высоко в небе токуют бекасы, издавая звуки, напоминающие блеяние барашка; откуда-то доносится дребезжащая трель маленького гаршнепа; на озерах раздаются трубные звуки лебедей и гоготанье гусей.

Прилет птиц в полном разгаре, но бывает так, что в начале июня вдруг налетит снежная буря, сразу похолодает — тогда птицы притихнут и тундра замрет. После пурги быстро наступают теплые дни и тундра вновь оживает.

Мелкие певчие птички заселяют заросли ивняка на берегах рек. В кустах можно услышать мелодичную песенку варакушки, увидеть белобрового дрозда, камышовку, чечеток.

Трудно представить себе тундру без маленьких лапландских подорожников. Их назвали так потому, что зимой стайки этих птиц вместе с другими обитателями тундры — пуночками и рогатыми жаворонками,— откочевывая к югу, держатся на дорогах.

В тундре местами встречаются песчаные холмы и пространства, покрытые мелким камнем — щебнем. Здесь гнездятся кулики ржанки; с унылым криком перелетают они с места на место.

Коренной житель тундры северный олень — домашнее животное. Но кое-где в азиатской и американской тундре, на Саянах и других горных хребтах он сохранился в диком состоянии. В Америке долгое время не было домашних оленей. Их завезли с севера Европы, и они быстро размножились на новом месте.

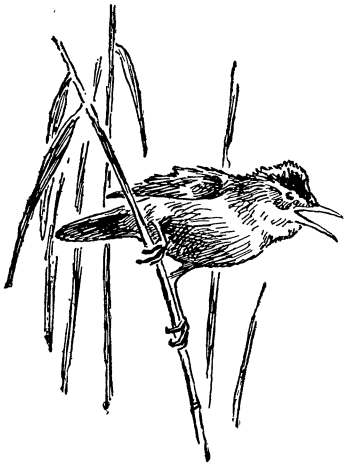
Олени приспособлены для жизни в холодной тундре. Они покрыты густым мехом, который хорошо сохраняет тепло. Морда оленя опушена до самых ноздрей; это позволяет ему доставать корм из-под снега даже при очень больших морозах. Раздвоенные копыта и два боковых копытца создают ему надежную опору при беге по болотам и рыхлому снегу. Ноги оленя не скользят по льду, так как между копытами у него отрастают зимой длинные волосы. Северный олень круглый год находится на подножном корму. Зимой он питается лишайником ягелем, который иногда неправильно называют «оленьим мхом». Ягель занимает в тундре большие площади. Животные достают корм из-под снега, раскапывая его копытами и рогами.

Северный олень используется и в упряжке и под вьюки. Из его шкур шьют теплую одежду, изготовляют обувь, сооружают жилища. Оленина — основная пища жителей Севера.

Самый страшный враг северного оленя — волк. Он постоянно держится около оленьих стад.

Из млекопитающих в тундре обитают песец, заяц-беляк, пеструшка, или лемминг, реже встречается лисица, а в сибирской тундре живут суроки и длиннохвостый суслик. Летом в поисках пищи из тайги заходит в тундру и бурый медведь.

Летом в тундре огромное количество насекомых. Среди них больше всего комаров и мо-



Камышовка.

шек. Их полчища облепляют лицо, руки, лезут под одежду. В воздухе целыми роями кружатся мухи-долгоножки, оводы и слепни. Эти насекомые — бич северного оленеводства. Изредка можно встретить в тундре и бабочек. К концу полярного лета насекомые исчезают.

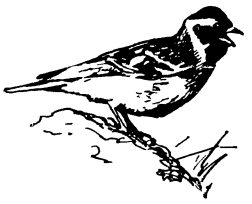
Погода в тундре очень изменчива. В июле бывают жаркие дни, температура воздуха достигает +25°. Но жаркая погода внезапно сменяется холодами. На просторах тундры гуляют сильные ветры, ночью температура падает до +4°. Часто моросит дождичек.

Птицы, несмотря на короткое лето и летние похолодания, успевают до осенних холодов высидеть и выкормить птенцов. Летом солнце в тундре светит круглые сутки, и потому у птиц гораздо больше времени для добычи корма птенцам, чем, скажем, в средней полосе. На сон и отдых они тратят меньше времени. Кроме того, на севере через атмосферу проникает значительно больше ультрафиолетовых лучей, птенцы поэтому растут и развиваются намного быстрее. Отлет птиц начинается уже в конце июля. Первыми откочевывают к югу кулики.

В августе наступает осень. С каждым днем становится холоднее. Солнце все ниже и ниже опускается к горизонту и, наконец, совсем перестает показываться. Тундра погружается в полумрак. Начинается долгая, суровая зима. На зиму почти все животные уходят из тундры. Белые куропатки откочевывают в лесотундру, а те, что остаются, прячутся в зарослях ивовых кустарников, где снег глубже. На ночь и в сильные морозы они зарываются в снег, защищаясь от врагов и ветра. Мохноногие канюки и полярные белые совы на зиму улетают в среднюю полосу нашей страны.

Покидают тундру и песцы, живущие летом в норах на склонах холмов. Они уходят либо на юг — в лесотундру и тайгу, либо на север — к морским побережьям. Кочуя вдоль морского побережья, песцы находят пищу — мертвую рыбу, моллюсков, морских ежей, выброшенных морем. Голодные песцы иногда близко подходят к человеческому жилью.

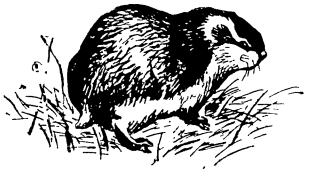
Этот зверек дает ценный мех. Охотятся на песцов разными способами: ставят самоловы — «пасти», с ружьем караулят ночью на тропах. Песцы, взятые из нор маленькими щенками и выросшие в неволе, становятся ручными.



Лапландский подорожник.

Остается в тундре на зиму небольшой грызун пеструшка (лемминг). Этот зверек живет под снегом в норах. Он очень плодовит и размножается круглый год. У пеструшек теплый густой мех. На пальцах у них отрастают длинные когти, ими они роют землю и снег. У одного из видов пеструшки когти такие большие и широкие, что напоминают копытца. Недаром леммингов этого вида называют «копытной мышью».

Длиннохвостый суслик.



Лемминг, или пеструшка.

Зимой лемминги питаются замороженными под снегом растениями.

Сами пеструшки — основная и постоянная пища для песцов, мохноногих канюков и сов.

В некоторые годы лемминги размножаются в огромном количестве. В поисках пищи они уходят из тех мест, где жили. Кочующие пеструшки покрывают большие площади. Они движутся массами в одном направлении, пере-

Полярная сова, поймавшая лемминга.

Овцебык.

плывают реки, перебираются через возвышенности, попадаются около человеческого жилья. Как правило, все кочующие зверьки погибают и в родные места не возвращаются. Во время массовых передвижений леммингов их преследуют и поедают хищные птицы, чайки, поморники, совы, а также песцы и волки.

В другие годы численность леммингов очень снижается. Там, где тундра буквально кишела этими грызунами, с большим трудом удается найти хоть одного зверька. Вероятнее всего, сильно расплодившиеся лемминги погибают от эпизоотий — массовых заразных заболеваний.

У многих птиц и зверей организм приспосабливается к суровым условиям тундры. Например, у белых куропаток к зиме появляются на пальцах длинные жесткие перья и сильно отрастают когти. Перья, подобно лыжам, поддерживают куропатку на рыхлом снегу, а когти помогают ей раскапывать снег и добывать пищу.

Белая зимняя окраска не только делает животных незаметными на снегу, но и помогает им переносить суровый климат. Когда из перьев и волос уходит пигмент, в них собирается воздух, защищающий животных от потери тепла, благодаря своей малой теплопроводности.

В Европе, Азии и Америке тундру населяют в основном одинаковые виды птиц и млекопитающих. Так, например, во всех тундрах обитают: белолобый гусь, ворон, песец, копытный лемминг, полярная сова, белая и тундряна́я куропатка. Но в фауне разных тундр есть и некоторое различие. В сибирской тундре например, гнездятся краснозобые казарки, а розовые чайки — только в восточной части азиатской тундры. Белый гусь и канадский журавль встречаются на востоке Азии и в Северной Америке, а в европейской тундре и на западе Сибири их нет. В европейской тундре обитает норвежский лемминг, не встречающийся в Сибири. В тундре Северной Америки сохранился о в ц е б ы к — крупное животное с длинной, густой шерстью. В ледниковый период овцебык обитал в Европе и на севере Азии. В наше время его вновь пытаются акклиматизировать в Норвегии.

Сходство животного мира на севере Евразии и в тундре Северной Америки объясняется общим его происхождением, так как было время, когда материк Северной Америки был соединен сушей с Евразийским материком на месте нынешнего Берингова моря.

Канадский журавль.

Ворон.

ОБИТАТЕЛИ ЛЕСОВ

Лесная зона граничит на севере с зоной тундры, а на юге — с зоной степей. Она занимает более половины территории нашей страны. На этом громадном пространстве климатические условия неодинаковы, а следовательно, и типы растительного и животного мира различны. Лесная зона состоит из тайги, смешанных и широколиственных лесов. Большую часть ее занимает тайга, в которой преобладают хвойные породы деревьев.

ТАЙГА

Животный мир тайги не так богат и разнообразен, как животный мир широколиственных лесов и в особенности тропического леса. Из млекопитающих здесь широко распространены: лось, кабарга, белка, белка-летяга, бурундук, заяц-беляк, бурый медведь, рысь, колонок, горностай, ласка. Типичные таежные птицы — это глухарь, уральская неясыть, ястребиная сова, мохноногий сыч, трехпалый дятел, кукушка, кедровка, снегирь, белокрылый клёст и клёст-еловик. Есть в тайге и пресмыкающиеся — обыкновенная гадюка и живородящая ящерица, а из земноводных широко распространен лишь один четырехпалый тритон.

Климат тайги и условия жизни в ней суровы. Но таежные животные хорошо приспособлены к этим условиям. У многих зверей зимой отрастает более густой мех и появляется защитная окраска. Некоторые животные устраивают в снегу временные жилища. Например, заяц-беляк и тетерев ночуют под снегом, а в сильные морозы остаются там и на день.

Рябчик.

Снежный покров в тайге глубокий и рыхлый, передвигаться по нему очень трудно. Различные звери по-разному приспособились к этому. У зайца-беляка, рыси и росомахи широкие лапы. Зимой к тому же у них на лапах вырастают длинные, жесткие волосы, и это позволяет животным ходить по снегу не проваливаясь. Приспособились к жизни в тайге и многие птицы. Например, у глухаря и рябчика пальцы оторочены роговидной бахромой. На зиму эта бахрома отрастает и помогает птицам удерживаться на обледенелых ветвях деревьев.

Корма для животных достаточно в тайге и зимой. Северные олени раскапывают снег и достают из-под него лишайник ягель. Зайцы-беляки питаются корой деревьев. Но основной корм у большинства таежных животных — это семена хвойных деревьев, особенно кедровые орехи. Их едят не только птицы, белки, бурундуки и другие грызуны, но и некоторые хищники: медведь, соболь, а иногда даже лиса и росомаха. Некоторые животные, такие, как белка, собирают на зиму запасы корма, другие, например медведь и барсук, впадают в спячку. Бурундук осенью запасает корм, но зимой спит, а запасы поедает весной, после пробуждения. Летом в питании таежных животных большую роль играют грибы и ягоды. Большинство таежных хищников охотится на мелких грызунов.

Один из самых характерных представителей таежной фауны — л о с ь. Он предпочитает низменные места с молодой порослью лиственных пород: старые гари, лесосеки, побережье лесных рек и озер, болотистые топи. Питаются лоси молодой хвоей, древесной листвой, побегами, корой и околоводными растениями. Сейчас делаются попытки приручить лосей. Они могут стать полезными домашними животными.

В северной части тайги обитают с е в е р н ы е о л е н и. Зиму они проводят в лесу, летом же перекочевывают на открытые места, на моховые болота, на берега рек и озер, а в горных районах поднимаются на альпийские луга. Там они находят обильные корма и спасаются от гнуса.

Самое мелкое из наших лесных копытных животных — к а б а р г а. Она относится к группе оленей. У кабарги нет рогов, но

Белка-летяга.

очень развиты верхние клыки, у самцов они выдаются далеко наружу. Питается кабарга в основном лишайниками. У самца на середине брюха есть мешочек, содержащий мускус — вещество с сильным запахом, которое применяется в медицине и парфюмерии. Ради этого мускуса и охотятся на кабаргу таежные промысловики.

Ястребиная сова.

С о б о л ь обитает в таежной глуши, чаще всего на участках, поросших высокими деревьями, заваленных буреломом и валежником, пересеченных ручьями и речками. Любит соболь также заросли кедрового стланика на каменистых осыпях горных отрогов. Он неохотно лазает по деревьям, и свои гнезда устраивает под древесными корнями, в дуплах, расположенных невысоко, или в расселинах скал.

Другой мелкий хищник — к о л о н о к распространен почти по всей тайге. Особенно много колонков в Юго-Восточной Сибири и на Алтае. Колонок устраивает норы под пнями, валежником и камнями. Питается он мелкими грызунами, рыбой, лягушками, птицами и птичьими яйцами.

Широко распространена в тайге р ы с ь. В Сибири это единственный вид дикой кошки. Как и большинство кошачьих, она ведет наземный образ жизни, но прекрасно лазает по деревьям. Своеобразен таежный хищник — р о с о м а х а. В основном она питается падалью, но охотится и на животных, иногда даже на таких крупных, как косуля, северный олень и горный козел.

Интересен образ жизни у б е л к и - л е т я г и. Внешне она напоминает обыкновенную белку, но немного меньше ее. По бокам между ногами кожа у летяги образует покрытую мехом складку. Во время прыжка эта складка растягивается и позволяет зверьку совершать большие планирующие прыжки. Белки-летяги обитают в самых глухих участках тайги, там, где преобладают высокие деревья. Свои гнезда они устраивают в дуплах.

Клест.

В болотистые районы сибирской тайги завезли из Северной Америки крупного грызуна — о н д а т р у. Этот ценный пушной зверек хорошо у нас акклиматизировался. Ондатра подолгу не вылезает из воды и питается водяными растениями, а норки роет на берегу водоема либо строит над водной поверхностью из стеблей так называемые «хатки».

Каждый вид птиц, обитающих в тайге, по-своему приспособился к таежным условиям. Особенно интересно такое приспособление у к л е с т о в. Питаются они почти исключительно семенами хвойных деревьев, и это отразилось на строении их клюва. Концы в верхней и нижней частях клюва у клеста перекрещиваются и образуют своего рода инструмент, позволяющий птице легко извлекать семена из шишек ели, лиственницы и даже сосны. Клесты выкармливают своих птенцов не насекомыми, как большинство зерноядных птиц, а измельченными семенами. В отличие от всех других северных птиц они выводят птенцов зимой, когда на хвойных деревьях много шишек со зрелыми семенами.

Колонок.

Таблица I к статье «Обитатели лесов»

Животные тайги: на переднем плане слева: — соболь, справа — рысь, поймавшая зайца-беляка; в центре — бурая медведица с медвежатами; вдали — лось; справа на дереве — белка; над тайгой летит глухарь.

Бурундук.

Важную роль в жизни многих таежных пернатых играют дятлы. Тайга бедна естественными дуплами, и многие птицы устраивают гнезда в дуплах, выдолбленных дятлами.

В тайге обитают различные виды сов. Среди них интересна ястребиная сова. Все другие совы — типичные ночные птицы, а эта ведет дневной образ жизни.

Много в тайге водоплавающих птиц. Из них наиболее связана с таежными водоемами утка гоголь. Почти все водоплавающие птицы устраивают гнезда вблизи водоемов. Но половодье на северных реках, как правило, позднее, вода заливает обычные гнезда. И вот гоголь устраивает гнезда в древесных дуплах, до которых вешняя вода не достает.

Оба вида пресмыкающихся, распространенные в тайге, — гадюка, и ящерица — живородящие. По-видимому, такая особенность — приспособление к холодному климату. Подавляющее большинство всех других ящериц и змей, распространенных южнее, откладывает яйца.

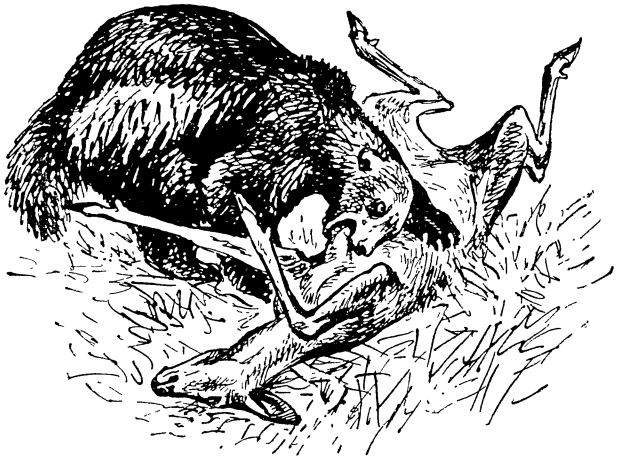
В тайге очень много различных комаров и других кровососущих двукрылых насекомых — так называемого «гнуса». Для их развития условия там благоприятны: личинки выводятся в многочисленных болотах и водоемах; обычное в тайге безветрие способствует развитию насекомых. Много в тайге клещей. Некоторые виды их очень вредны, так как они — переносчики заразных болезней (см. ст. «Животные — хранители и переносчики болезней»).

Тайга изобилует ценными промысловыми зверями и птицами. Поэтому там сильно развит охотничий промысел. Из пушнины, добываемой во всем мире, наибольшее количество поставляет таежная зона.

На первом месте в пушном промысле стоит белка. Ее мех теплый, прочный, легкий и красивый. Второе место принадлежит зайцу-беляку. Мех у таежной лисицы высокого качества, но в тайге это редкий зверь. Большое место занимают в таежном промысле колонок и горностай. Мех соболя — один из лучших видов пушнины. Прежде его добывали в тайге очень много, но хищнической охотой соболь был почти истреблен. Сейчас он под защитой закона, и добывают его в очень небольшом количестве.

Немалое значение для промысла в тайге имеют птицы: рябчики, глухари, белые куропатки, утки, гуси.

В пределах таежной зоны широко развито и рыболовство. Наибольшее промысловое значение здесь имеют сиги (муксун, ряпушка, нельма), налим и щука.



Росомаха.

ЗОНА СМЕШАННЫХ И ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

Примерно на линии Ленинград — Казань тайга переходит в смешанный лес. К югу и западу от этой линии хвойные породы постепенно вытесняются широколиственными. Так же постепенно меняется и животный мир.

В смешанном лесу широко распространены многие таежные животные: заяц-беляк, лось, белка, белка-летяга, глухарь. Но обитают там и животные, типичные именно для широколиственных лесов: благородный олень, кабан, косуля.

В широколиственном лесу большее, чем в тайге, разнообразие древесных пород. В нем много кустарников и часто встречаются поляны. А потому и животный мир в

Таблица к статье «Обитатели лесов».
Животные лиственного леса: на переднем плане — благородный олень; за ним — дикая лесная кошка; на другом берегу реки — стадо диких кабанов; слева на дереве — лесная куница и иволга.

Соня садовая.

нем гораздо разнообразнее и богаче, чем в тайге. Среди птиц здесь преобладают насекомоядные и зерноядные виды. Белки в этом лесу питаются уже не семенами хвойных деревьев, а орехами лещины и желудями. Желуди — излюбленная пища кабанов, поедают их и медведи.

Наиболее распространенные в широколиственных лесах звери: рысь, лесная кошка, бурый медведь, лесная куница, черный хорь, норка, ласка, белка, несколько видов сонь. Из птиц здесь особенно многочисленны: зеленый, черный и пестрый дятлы, голубь вяхирь, иволга, зяблик, лесной жаворонок, синицы — большая и лазоревка, черный и певчий дрозды, западный соловей, зарянка. Часто встречаются в широколиственных лесах зеленая и живородящая ящерицы, веретенница, медянка и обыкновенная гадюка, а из земноводных — травяная и остромордая лягушки и квакша. С юга в область широколиственных лесов проникают некоторые степные животные: заяц-русак, хомяк, серая куропатка.

Еще в прошлом веке в широколиственных лесах встречались зубры. Хищническая охота и войны привели к почти полному их истреблению. Сейчас сохранилось лишь в заповедниках около двухсот зубров.

Европейская лесная кошка.

Водились раньше в зоне широколиственных лесов и речные бобры. Мех бобров очень высоко ценится. Уже к началу XX в. они были почти совсем уничтожены хищническим промыслом. В нашей стране бобры охраняются законом.

Бобры живут в тихих лесных речках и на их берегах, густо заросших лиственными деревьями. Питаются они древесными побегами и корой, а из ветвей строят свои жилища — «хатки» и плотины, которыми перегораживают русло реки, устраивая искусственные заводи.

Летучая мышь.

Очень много в широколиственных лесах кротов. Почти всю жизнь они проводят под землей в глубоких норах и ходах. Основная пища крота — насекомые, их личинки и дождевые черви. На зиму кроты в спячку не впадают, так как и зимой под землею они находят достаточно пищи.

Только в пределах СССР — в бассейнах Волги, Дона, Урала — обитает выхухоль. На поверхности она показывается редко и большую часть жизни проводит в воде или в прибрежных норах. Питается выхухоль червями, пиявками, водяными ракушками, водяными насекомыми и личинками насекомых. Выхухоль всегда была ценной добычей для охотников: у нее хороший мех и, кроме того, ее мускусная железа ценится в парфюмерии. Но охота на нее теперь ограничена, так как выхухоль стала редким зверем.

В зоне лиственного леса много летучих мышей, которых почти нет в тайге. Они ведут ночной и сумеречный образ жизни и питаются почти исключительно насекомыми. Насекомыми питаются и многочисленные в широколиственных лесах ежи.

Типичные обитатели лиственного леса — сони: орешниковая, садовая, лесная и полчок. Они питаются фруктами, желудями, орехами, ягодами и насекомыми. Их излюбленные места — густой подлесок и кустарники. Живут они в дуплах или строят гнезда. На зиму впадают в глубокую спячку.

Сравнительно редким животным стал теперь кабан. Но он характерен именно для широколиственных лесов. В тайге он жить не

Харза.

мог бы: на глубоком снегу этот коротконогий и грузный зверь стал бы добычей врагов.

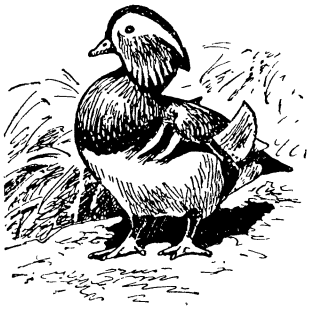
Разреженный лес, высокотравные поляны и кустарник — излюбленные места обитания благородного оленя и косули. Эти животные ценятся в спортивной охоте и разводятся в охотничьих хозяйствах многих стран.

Лесная куница живет в сосновом лесу на деревьях и устраивает гнезда в дуплах на большой высоте. Главная добыча куницы — обычная белка. Охотясь за ней, куница иногда совершает огромные прыжки. Черный хорь водится в редколесье. Свои гнезда он устраивает под пнями, в дуплах, среди хвороста, в старых норах лисиц, барсуков и хомяков.

Животные зоны широколиственных лесов поразному влияют на хозяйство человека. Некоторые приносят большой вред, другие — полезны. Например, мышевидные грызуны наносят большой ущерб посевам. Волк — опаснейший вредитель животноводства и охотничьего промысла. А все копытные животные, многие пушные звери и даже медведь имеют большое значение для охотничьего хозяйства. Насекомоядные птицы, особенно синицы, мухоловки, славки, пеночки, камышовки, иволги, дятлы, кукушки, уничтожают огромное количество вредных насекомых и их личинок, очищают от этих насекомых леса, поля, сады и огороды. Чрезвычайно полезны некоторые хищные птицы — пустельга, канюк, совы, луни, — они истребляют грызунов-вредителей. Но болотный лунь, например, нападает и на полезных птиц.

УССУРИЙСКАЯ ТАЙГА

Особое место в лесной зоне занимают леса Приморского края, так называемой Уссурийской тайги. Они представляют собой как бы смесь настоящей сибирской тайги и субтропиков. Такой же смешанный в уссурийских лесах и животный мир. Летом сюда прилетают различные птицы, зимовавшие в субтропиках, а зимой их место занимают северные виды. Многие звери впадают в зимнюю спячку: еж, летучие мыши, медведь, барсук, енотовидная собака. Постоянно живут в уссурийских лесах звери, характерные для тайги: колонок, бурундук, белка-летяга, кабарга. И здесь же встречаются животные, характерные для Южной Азии: харза, леопард, тигр, черноголовая иволга, рыбный филин, широкорот.

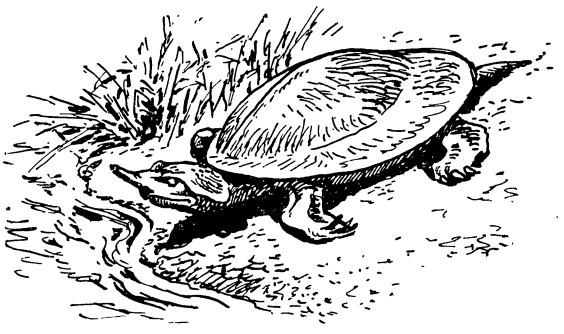


Утка мандаринка.

Наиболее характерны для Уссурийской тайги — черный медведь, енотовидная собака, дальневосточный лесной кот, пятнистый олень, горал, маньчжурский заяц, крысовидный хомячок. Своеобразен и пернатый мир уссурийских лесов: маньчжурский фазан, утка мандаринка, черно-пегий лунь, буробокая белоглазка, ястребиный канюк, широкорот, китайская иволга, древесная трясогузка, дубоносы, личинкоед, соловей-свистун, пестрый дрозд. Китайскую когтистую черепаху относят к тропической фауне, но она обитает и в Уссурийской тайге. Встречается там и полоз Шренка — крупная, почти двухметровая змея, живущая отчасти на деревьях. Очень своеобразны дальневосточные насекомые. Там встречается самая крупная в СССР бабочка — сине-зеленый махаон Маака и самый крупный в нашей стране жук — уссурийский дровосек (длина его достигает почти 10 *см*).

Амурская лесная кошка.

Опоссум.



Китайская когтистая черепаха.

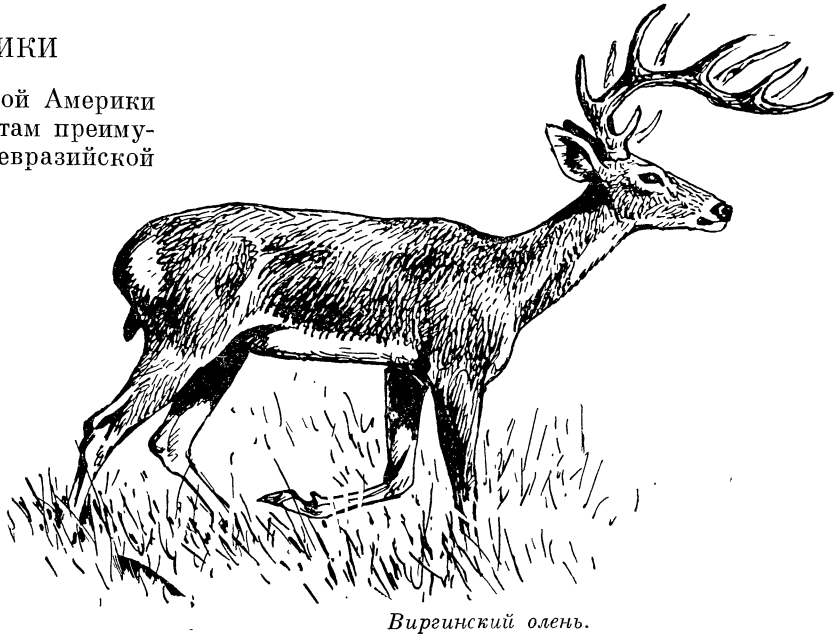
Животный мир Уссурийской тайги мало затронут деятельностью человека. Почти все животные здесь многочисленны. Охотничий промысел играет большую роль в жизни местного населения. Основа пушного промысла в Уссурийской тайге — колонок и обыкновенная белка. Ради шкуры и мяса охотятся на косулю, пятнистого оленя и изюбря. И з ю б р ь, кроме того, дает охотнику панты — молодые, еще не окрепшие рога, из них изготовляют лекарство пантокрин. Много здесь добывается птиц, особенно рябчиков и водоплавающих. Существенное значение имеет рыболовство, главным образом на Амуре.

Скунс.

ЛЕСА СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

Обширные пространства Северной Америки также заняты лесной зоной. Леса там преимущественно хвойного типа. Фауны евразийской

Американский дикобраз.



Виргинский олень.

Таблица к статье «Животные тропического леса».
Животные лесов тропической Африки: на переднем плане справа — кистеухие водяные свиньи, слева —лесной жираф окапи; над ним на ветке — самец райской вдовушки в брачном наряде; еще выше справа — африканская циветта и древесный дайан (одно из самых маленьких копытных животных), слева, в глубине леса,—мартышки.

и американской тайги близки друг к другу. В них много общих видов зверей и птиц: росомаха, волк, горностай, американский соболь, лось, заяц-беляк, трехпалый дятел, клесты, мохноногий сыч, свиристель. В то же время в американской тайге есть виды животных, которых нет в евразийской: дикобраз, куница-илька, красная белка, большая летяга. Пресмыкающихся здесь встречается очень много. Среди рыб наиболее характерны лососевые.

На юго-востоке Северной Америки встречаются большие массивы широколиственного леса. Животный мир здесь своеобразен, в нем много видов, свойственных только Северной Америке: опоссум, красная рысь, медведь барибал, виргинский олень, скунс, серая белка, лисья белка, большой бурундук, малая летяга и очень много местных видов птиц. Наиболее характерны: вилохвостый лунь, дикие индейки, пересмешник, дятлы (разных видов), каролинский попугай, встречаются и колибри. Много пресмыкающихся и земноводных. К югу американский широколиственный лес постепенно приобретает субтропический облик, а на самом юге — во Флориде — становится настоящим субтропическим лесом. Здесь исчезают многие северные виды животных и появляются настоящие тропические.

ЖИВОТНЫЕ ТРОПИЧЕСКОГО ЛЕСА

Равнины бассейнов Амазонки (Южная Америка) и Конго (Африка), острова Малайского архипелага (Индонезия) — области тропических влажных лесов. В них выпадает большое количество осадков. В постоянно теплом климате многие миллионы лет развивалась здесь богатая, разнообразная растительная и животная жизнь.

В экваториальной зоне температура воздуха держится почти круглый год в среднем около 28—29° и редко снижается до 23°. Тело животных от работы их мышц во время движения и под действием солнечных лучей нагревается. Температура тела беспозвоночных, а также холоднокровных позвоночных (земноводные и пресмыкающиеся) почти равна в тропиках температуре тела теплокровных птиц и млекопитающих. В этих условиях беспозвоночные и позвоночные животные круглый год беспрерывно питаются и размножаются. Из насекомых под тропиками преобладают прямокрылые (кузнечики, саранча, тараканы) и термиты; они поедают много растительной пищи.

Богатство растительной жизни в тропических лесах сразу же бросается в глаза. Но животные ускользают от взгляда наблюдателя в густом сплетении стволов, лиан, воздушных корней, эпифитов или в непроницаемом покрове листьев. Население вершин на деревьях невидимо человеку — оно далеко, высоко. Животных в лесу не только не видно, но и не слышно. Глубокая тишина господствует в лесу днем. Птицы — даже крикливые попугаи — бесшумно сидят на ветвях древесных вершин и питаются плодами. Идешь по лесу, и кажется, что в нем никого нет. Произведенный кем-либо шум, особенно выстрел, обнаруживает обилие животных: несутся резкие крики попугаев и других птиц, взлетевших стаей неизвестно откуда; еще более шумливы обезьяны. Но вскоре опять воцаряется тишина. Не слышно в ветвях ни пения, ни щебетания, ни призывных звуков, ни криков испуга. Даже люди — индейцы, живущие в лесах Южной Америки,— говорят тихим голосом.

Но есть в лесу места, где жизнь поражает своим невероятным обилием: это поляны, ручьи, берега рек, озер, болот и край леса. Гниение упавших деревьев, а также распад листьев, коры, рост грибов на них, обилие цветов на открытых полянах, куда проникает достаточно света,— все это привлекает огромное количество насекомых.

Если исследователь найдет такое место, он за месяц может собрать больше насекомых разных видов, чем за год в глубине нетронутого

Таблица к статье «Животные тропического леса».

Животные тропических лесов Индо-Малайской зоогеографической подобласти: на переднем плане — яванский оленек, или канчиль; за ним — индийский, или чепрачный, тапир; над его головой — гигантские бабочки орнитоптеры: черно-зеленая — Брукс, желто-черно-красная —Приам, палевая — Атлас; еще выше — птичка дронго из отряда воробьиных; на дереве — насекомоядное животное тупайя, родственное белкам, и носатая обезьяна; в глубине леса — индийский носорог.

леса. Здесь ловятся жуки: златки, зеленые бронзовки, великолепные усачи и изящные слоники, скопляющиеся на деревьях. Пестрые клопы, цикады, бабочки и перепончатокрылые — всё тут можно встретить и всё показывает великое богатство тропической фауны.

На опушке леса, у воды, на болотах путешественник может услышать «концерт» первобытного леса — шум и гам жизни. Вечером при быстром наступлении темноты раздается пронзительное стрекотание цикад и сверчков. Потом начинается музыка древесных и наземных лягушек, звучащая то как звонкий, чистый колокольчик, то как удары стального молотка по металлической пластинке, то как кряхтенье, кваканье, храп и сопенье. Стаи попугаев с шумом летят вечером из глубины леса, где они кормились днем, на опушку — место своего ночлега. И долго еще несутся их крики, передразниванье и пение. Летучие мыши снимаются с места дневного сна. В лесах Южной Америки — в Бразилии и Парагвае — с наступлением ночи слышен отрывистый рев большого ягуара, или пумы, а обезьяны ревуны начинают свой то однообразно-плачевный вой, то оглушительный «концерт», подобный реву нескольких ягуаров. С озер и рек слышится рев крокодилов. Красоту и очарование этого бурного проявления жизни дополняют как бы танцующие — то быстро проносящиеся в полете, то неподвижные на земле — огоньки светящихся жуков и их ползающих личинок. Крупные животные скоро успокаиваются, и только «концерт» насекомых и древесных лягушек длится всю ночь.

НАСЕКОМЫЕ

В равномерном круглый год теплом климате при обилии влаги и пищи насекомые интенсивно размножаются; поколения следуют одно за другим гораздо быстрее, чем в наших широтах.

Под тропиками длительность жизни поколения насекомых — примерно 30 дней. Если пара насекомых — самец и самка — отложит 100 яиц и если все их потомство разовьется и в свою очередь отложит яйца, то через год потомство от одной пары насекомых достигнет 488 триллионов экземпляров. А в умеренных широтах пара насекомых может дать за год всего два поколения и ее потомство достигнет через год только 5000 экземпляров. В действительности такого размножения не происходит: многие насекомые развиваются медленнее, погибают от хищников и других причин.

Тропическая зона чрезвычайно богата насекомыми всех отрядов. Комары, мухи и москиты, например в Бразилии, водятся в таком неисчислимом количестве, что во многих местах делают жизнь человека невозможной; многие из них не только мучают людей укусами, но и переносят возбудителей тропической малярии и других опасных болезней.

В областях, покрытых мощными лесами, многие насекомые ведут древесный образ жизни. Хищные жуки, обычно живущие на земле, в лесах Амазонки ведут древесную жизнь; ножки у них приспособлены для лазания. Длина жука усачатитана достигает 17 *см*; это самое массивное насекомое в мире.

Разнообразие видов бабочек в тропиках очень велико. Около устья Амазонки в окрестностях города Пара в удачный день можно собрать 60—70 видов, а за год — до 600—700 видов, в то время как во всей Англии найдено 64 вида дневных бабочек, а в Германии —150.

В Южной Америке можно встретить больших дневных бабочек — морфо. Они медленно порхают в разных ярусах леса и по лесным опушкам. Крылья у них металлически-блестящие голубые, фиолетовые или же шелковисто-палевые.

Размах крыльев ночной бабочки тизании достигает 29,5 *см*; это самая крупная бабочка в мире.

На о-вах Малайского архипелага и на Новой Гвинее над цветущими кустарниками носятся, редко взмахивая крыльями, золотисто-желтые орнитоптеры — «птицекрылки». Орнитоптера-Крез — прекраснейшая бабочка в мире. Размах ее бархатисто-черных с оранжевыми пятнами крыльев достигает 17,8 *см*.

В тропиках чаще, чем в умеренном поясе, встречаются ярко окрашенные с металлическим отблеском и сложным, разнообразным рисунком дневные бабочки — голубые и зеленые, синие и великолепные красные, шелковисто-желтые и бархатисто-черные.

У некоторых видов бабочек красочные пятна состоят как бы из расплавленного серебра и золота на фоне ярко расцвеченных крыльев. В лучах солнца их крылья переливаются и в каждое мгновение, при каждом их повороте окраска кажется меняющейся. Но это не окраска, а отражение и рассеивание света мельчайшими чешуйками крыльев. Под микроскопом чешуйки крыльев с металлическим блеском, голубых и другой расцветки, бесцветны. На задней паре

крыльев у многих бабочек разных семейств есть длинные или заостренные, часто изящно изогнутые и ложкообразные хвосты.

Среди многочисленных видов тропических муравьев особенно интересны своим значением в жизни леса муравьи листорезы-садоводы. Они живут огромными колониями в тропиках Южной Америки. Их подземные гнезда занимают площадь до 30 *м* в поперечнике. В одной колонии-семье живут сотни тысяч муравьев. От гнезда в разных направлениях идут в земле ходы-туннели, иногда на расстояние до 200 *м*. Муравьи выходят из подземных туннелей, расчищают от опавших листьев и комочков земли длинные и широкие (20—30 *см*) дорожки, поднимаются на деревья, вырезают челюстями кусочки листьев и несут их в свое гнездо в «грибные сады». Там они засевают на растительную массу особый грибок. Сладкими вздутиями грибков кормятся и муравьи и их личинки. Это их главная и почти единственная пища; сами листья в пищу не употребляются.

Вторая группа чрезвычайно интересных воинственных хищных муравьев — дорилусы в тропиках Африки и Азии и эситоны в Южной Америке.

Они странствуют большими отрядами. В отряде несколько сот тысяч, иногда до двух миллионов муравьев. На своем пути муравьи убивают и съедают все живое: насекомых, улиток, ящериц, змей, даже удавов,— нападают на домашних птиц, мелких млекопитающих, на обезьян и оставляют после себя чистые скелеты. Однажды леопард в клетке был заживо съеден дорилусами за одну ночь. Муравьи эти активны по ночам и в сумерки, но нередко они активны и днем. Будучи слепыми, рабочие муравьи прекрасно ориентируются осязанием и обонянием.

Неисчислимое количество муравьев и термитов (см. ст. «Общественные насекомые») в тропических странах служит пищей приспособленным для этого животным. В Южной Америке муравьеды трех видов и разной величины питаются только муравьями и термитами; ими же питаются отчасти и броненосцы. В Африке этими насекомыми питаются трубкозубы и ящеры панголины. Муравьеды, трубкозубы и панголины крепкими когтями раскапывают прочные гнезда термитов, длинным липким языком слизывают мелких насекомых и наполняют ими свой желудок. Зубов у них нет. В Африке муравьями и термитами питается гиенообразный земляной волк; в Австралии и Новой Гвинее живет сумчатый муравьед, величиной с нашу белку.

Насекомоядные птицы ловят крылатых муравьев и термитов на лету, собирают их на земле, даже следуют за странствующими эситонами и питаются ими. Некоторые виды лягушек и жаб также питаются термитами и муравьями: например, носатая жаба в Мексике питается исключительно термитами, слизывая их языком.

ЗЕМНОВОДНЫЕ

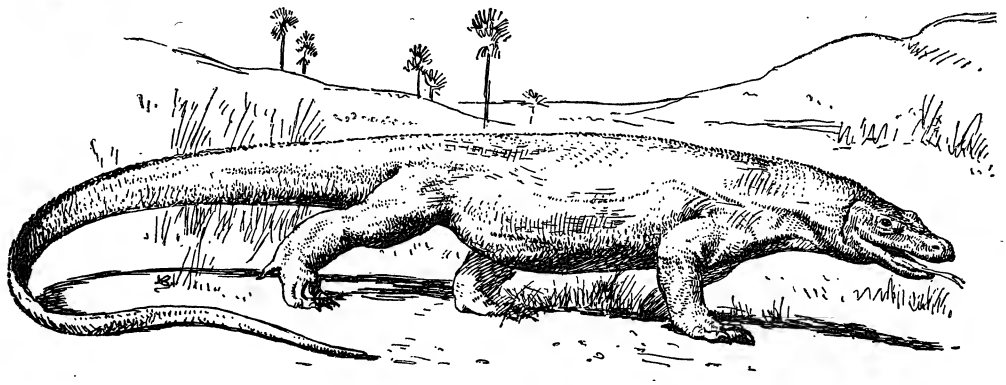
Очень благоприятны во влажном тропическом лесу условия для жизни и размножения земноводных. Их личинки обитают в теплых водах, а взрослые животные активны в теплом, влажном воздухе весь год. Температура их тела высока и почти равномерна. Под тропиками нет хвостатых амфибий, но бесхвостых — очень много. Во всей Европе насчитывается 13 видов амфибий, а на о-ве Суматра — 48, на о-ве Калимантан (Борнео) — 79, на Новой Гвинее — 70 видов. Безногие земноводные — червяги, живущие в земле,— водятся только в экваториальных странах; более половины всех известных видов червяг живет в Америке.

Много в тропических лесах древесных лягушек. Древесницы, или квакши, там очень своеобразны и красивы. Они не спускаются с деревьев. Квакши филломедузы в Южной Америке строят из склеенных ими листьев маленькие аквариумы, а в дождевой воде, попавшей в эти сосуды, откладывают яйца и выращивают головастиков. Другие лягушки вынашивают икру в углублениях спины, как, например, сумчатая квакша нототрема.

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Настоящая родина рептилий — тропические страны. В Европе обитает всего 64 вида рептилий, на о-ве Калимантан — 207, в Индии, Бирме и на Цейлоне —536. В Южной Америке обитают игуаны — крупные ящерицы с гребнем на спине и с длинным хвостом. На о-ве Комодо (Индонезия) живет колоссальная ящерица варан, длиной до 7 *м*. Хамелеоны Африки — древесные ящерицы с цепким хвостом; они медлительны в движениях и могут изменять свою окраску соответственно окружающей среде. Насекомых они ловят с помощью длинного, клейкого и далеко выбрасываемого языка.

У летающих ящериц, или драконов, Индокитая и Малайских о-вов по обе стороны туловища есть перепонки, поддерживаемые шестью



Гигантская ящерица варан, длиной до 7 м. Обитает на о-ве Комодо (Индонезия).

передними ложными ребрами; с помощью такого «парашюта» ящерицы длиной в 5—8 *см* перепрыгивают с дерева на дерево на 10 *м* — сначала в косом направлении, а потом, при посадке, немного вверх.

В тропических реках и лагунах водятся в большом количестве крокодилы многих видов. Они откладывают яйца на суше; вылупившись, крохотные крокодильчики тотчас бегут к воде. Взрослые крокодилы днем часто вылезают и греются в солнечных лучах на берегах рек, лагун и озер; нередко они переходят из водоема в водоем по лесу.

В тропических лесах многие виды змей приспособились к древесному образу жизни. Изумрудно-зеленые плетевидки с золотистыми глазами скользят с такой быстротой с ветки на ветку, не задевая сучьев и листьев, что не всегда успеваешь рассмотреть их. Ловить их поэтому трудно. Огромных размеров достигают удавы: питоны на о-ве Калимантан — до 8 *м*, а водяной удав анаконда в Южной Америке — до 9 *м* в длину.

Количество ядовитых животных и их ядовитость увеличиваются по мере приближения к тропикам. В то время как в Китае из 96 видов известных там змей только 5 ядовитых, на Малаккском п-ве треть всех змей ядовита. (В Австралии ядовиты почти все змеи.)

ПТИЦЫ

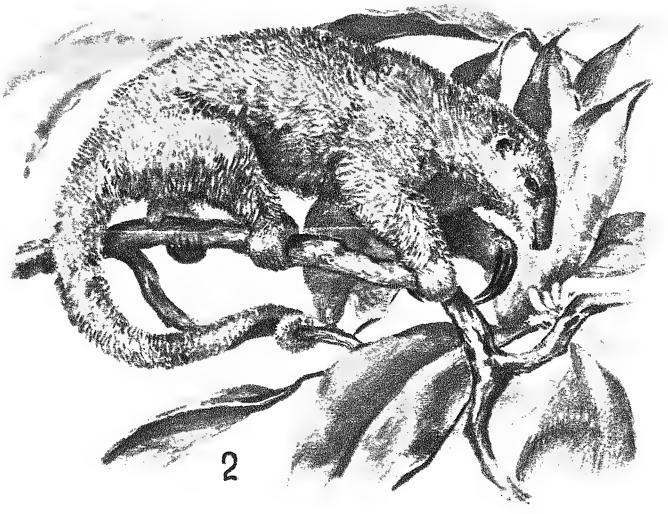
Количество птиц и их разнообразие гораздо больше в тропиках, чем в умеренной зоне. Почти все они ведут древесный образ жизни. Даже некоторые виды куриных в лесах Южной Америки (гокко, или кракс, пенелопа) стали древесными жителями. В Южной Америке живет замечательная птица гоацин, которая сохраняет в птенцовом возрасте когти на крыльях: с их помощью птенцы лазают по деревьям, подобно предкам птиц — археоптериксам.

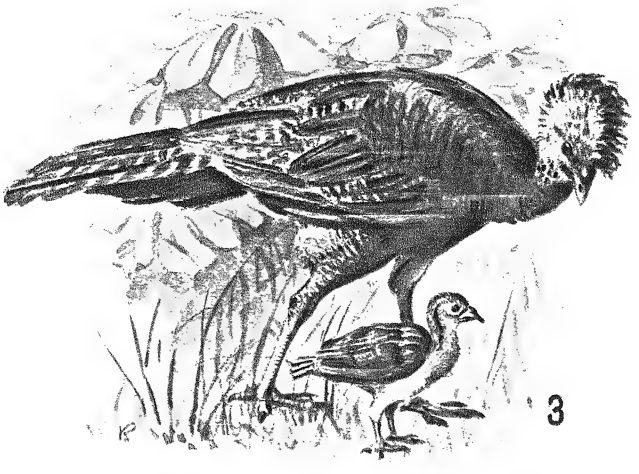
Попугаи — группа животного мира с наиболее яркой окраской. На фоне зеленых перьев у них есть красные, оранжевые, синие перья — на голове, горле, крыльях и на хвосте. У некоторых видов попугаев ара в Южной Америке есть красные, голубые и темно-синие перья; у многих африканских, американских и индийских видов — пурпурные, серые, голубовато-сизые; у попугая лори — карминовые, у какаду — розоватые и чисто белые; у попугаев о-ва Новая Гвинея и Молуккских о-вов — темно-пурпурные и черные. На этих островах белые какаду и великолепные красные с синим лори — самые обычные птицы.

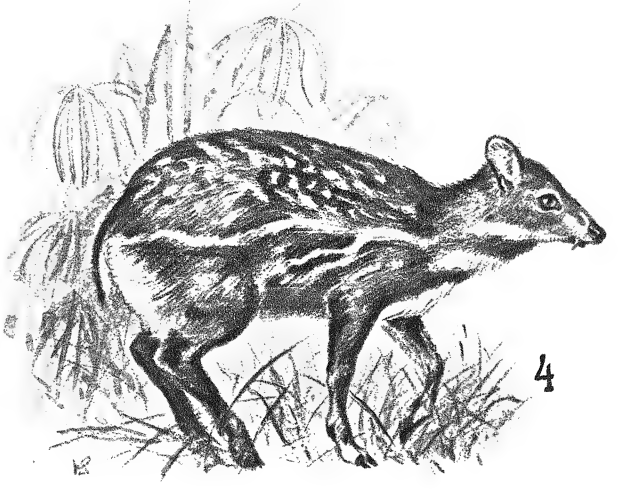
Гоацин.

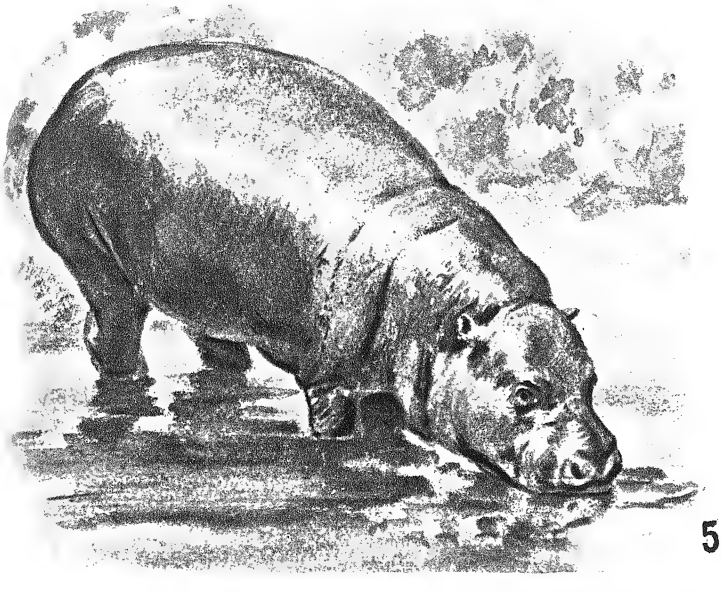
Отряд воробьиных представлен в тропических странах очень разнообразно. Наряду с птицами, чудесными своей формой и окраской, там много видов птичек серых, со скромной окраской, очень похожих на наших воробьев, славок, дроздов.

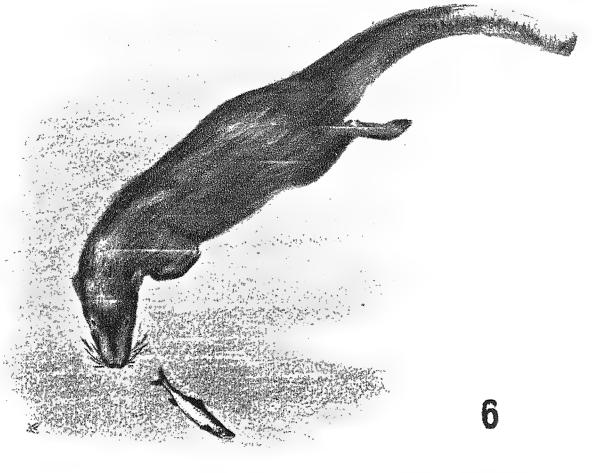
К этому же отряду относятся райские птицы, райские мухоловки, зонтичная птица, королевский тиранн, лирохвост. Широко распространена на о-ве Новая Гвинея и прилежащих островах большая райская птица — сверху изумрудно-зеленая,







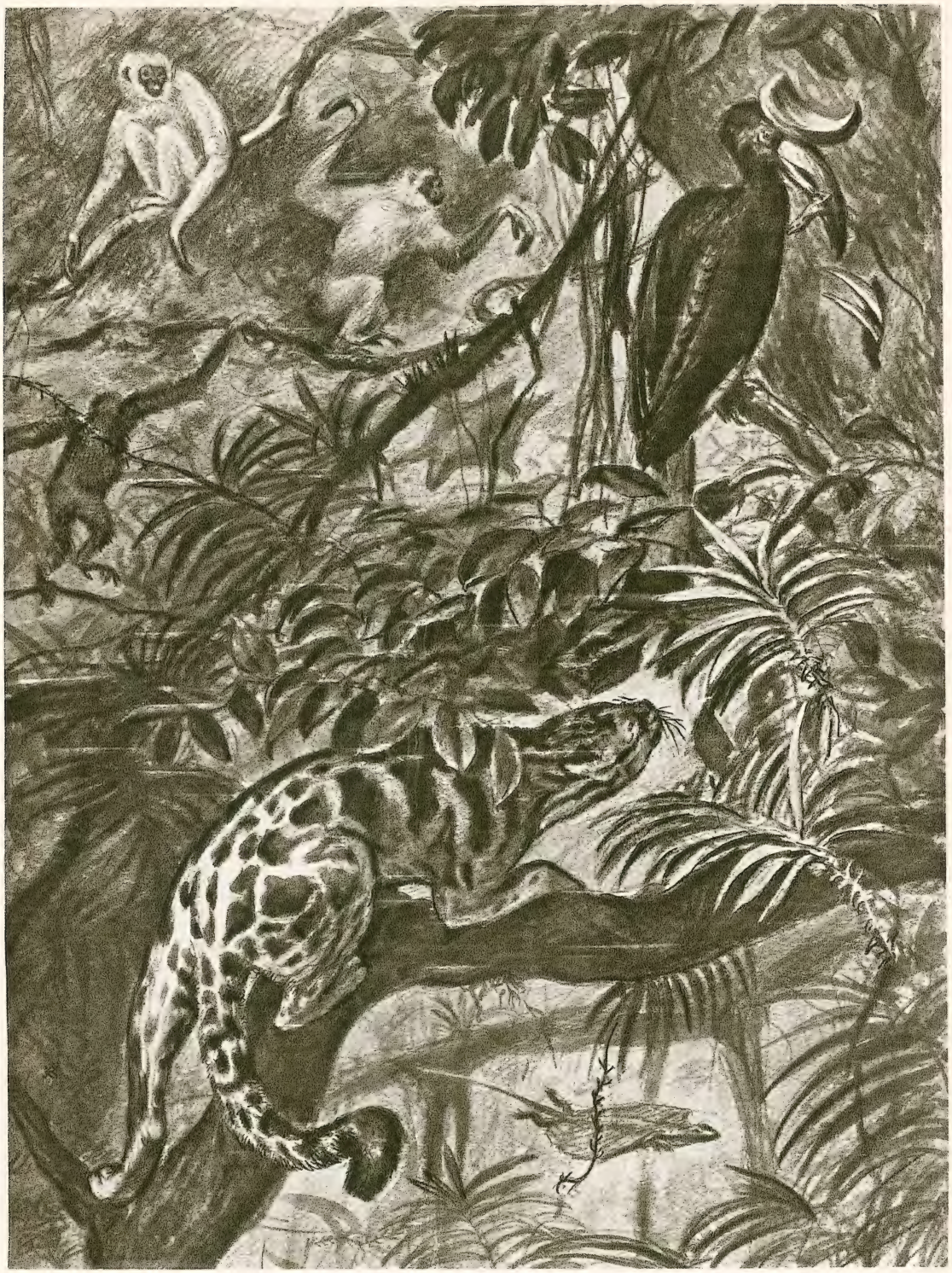




1 — Агами белохвостый — тропический журавль, обитает в Южной Америке севернее р. Амазонки, легко приручается; 2 — двупалый муравьед; 3 — птица кракс с птенцом; 4 — водяной оленек — самое маленькое копытное животное (длина его тела около 40 *см*), обитает в тропических лесах Африки; 5 — карликовый бегемот (его длина 1, 75 *м*), обитает в непроходимых зарослях Западной Африки; 6 — выдровая землеройка, живет у речных берегов в Африке, в воде только охотится за рыбой, образ жизни у нее сухопутный.

Животные Бразилии. В правом нижнем углу — носуха, или коати. За ней — большой муравьед. Выше (слева направо): зонтичная птица, ящерица игуана и цепкохвостый дикобраз, или коэнду. Вверху на деревьях — паукообразные обезьяны.

Животные африканской саванны. На заднем плане — зебры и жирафы. В центре — страусы. На переднем плане слева — панголин, справа — трубкозуб.



Животные Малайи. Внизу на ветке — дымчатый леопард, под ним в воздухе — летающий дракон. В верхнем правом углу — самец птицы-носорога принес замурованной в дупле самке ящерицу. В левом верхнем углу — гиббоны, ниже среди ветвей — летучий маки.

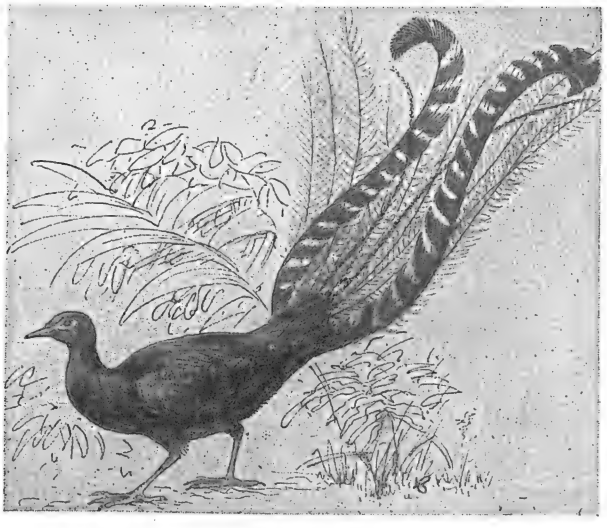
снизу коричневая, с пышным золотистым хвостом. Замечательна чешуйчатая райская птица: ее самец несет на голове два длинных нитевидных пера, украшенных придатками лазурного цвета. У роскошной новогвинейской лофорины на затылке есть веерообразный воротник из блестящих фиолетово-черных перьев, а голова ее и зоб — великолепного зеленого цвета с металлическим блеском.

На островах тропической Азии живут замечательные беседковые птицы. Они строят на земле шалашики, украшают их разноцветными перьями, часто яркими ракушками и другими окрашенными предметами и устраивают у этих беседок «танцы».

Почти все семейства дятлов обитают в тропических странах; лишь два семейства — настоящие дятлы и зимородки — представлены несколькими видами в Европе.

Колибри — образец великолепия, пышности и красоты тропической природы. Их насчитывают 400—500 видов. Это самые маленькие птицы: самые мелкие — величиной с крупного шмеля, самые большие — с ласточку наших стран. Колибри питаются цветочным нектаром. Не садясь на растение, птичка на лету высасывает нектар из цветка языком. Трубчатый язык может высовываться далеко за пределы длинного клюва. Питаются колибри также и насекомыми. Они съедают в день количество пищи, в 2 раза больше веса их тела. Эти маленькие дивные своей формой и окраской птички летают с такой быстротой, что за их мельканием трудно уследить глазами и их невозможно подстрелить на лету; ловят их сетями. Колибри машут в полете крыльями так быстро, что видны не крылья, а только что-то вроде тени от их движений. Их крылья делают до 50 взмахов в секунду. Сердце колибри делает более 1400 ударов в минуту.

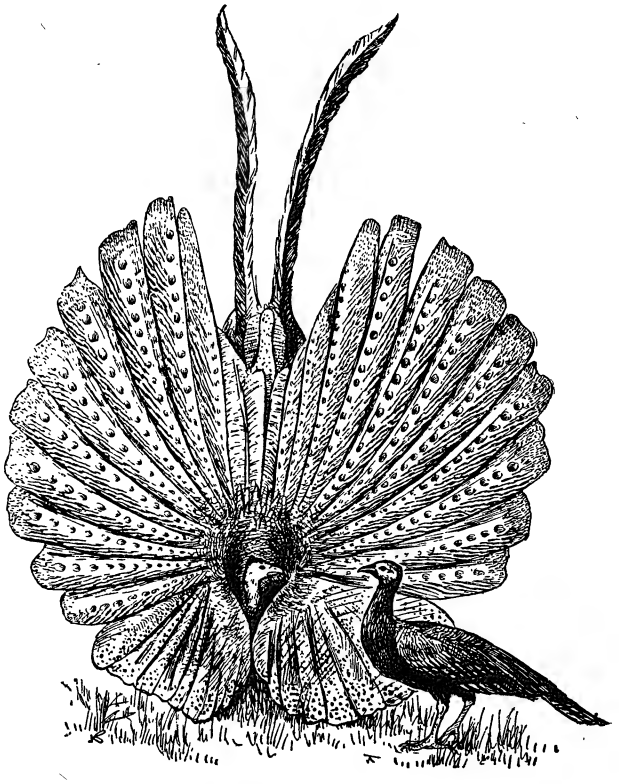
Окраска колибри зависит не только от окраски перьев. Отражаясь от тонких пластинок их перьев, белый дневной свет разлагается на составные части спектра, так же как и у бабочек — от микроскопически малых и ребристых чешуек. Даже в музее, при рассматривании чучела колибри с разных сторон, окраска его изменяется. Положения тела быстро летающих колибри изменяются мгновенно. В зависимости от углов падения и отражения солнечных лучей на разных частях тела видны переливы цвета всех драгоценных камней и металлов: рубиновый, сапфирный, огненно-красный, небесно-голубой, аметистовый, золотой, золотисто-зеленый, серебристо-зеленый. Всеми



Лирохвост.

цветами сияют, светятся и сверкают колибри в лучах яркого тропического солнца.

В тропической Азии и Африке живет семейство нектарниц. По внешнему виду и повадкам



Фазан аргус с распущенными крыльями. Справа — самка.

Ленивец двупалый с детенышем.

они сходны с колибри. Они так же, как и колибри, питаются нектаром цветов и насекомыми. Но нектарницы относятся к другому отряду — воробьиных птиц. Колибри же составляют особый отряд, близкий к отряду стрижей. В Австралии живут птицы медососы, также питающиеся нектаром цветов.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

В животном мире тропиков Африки и Южной Америки большое различие. В Африке из птиц обитают: павлины, птицы-носороги, турако, иволги и медососы; из млекопитающих — львы, слоны, буйволы и жирафы. В Южной Америке из птиц живут: туканы, попугаи, колибри и др.; из млекопитающих — ленивцы, муравьеды, тапиры, ягуары, пумы, обезьяны игрунки и др. В тропической Азии живут из птиц: фазаны аргусы, райские птицы и др.; из млекопитающих — тигры, слоны и носороги.

В лесных областях преобладают древесные формы млекопитающих. Так, на о-ве Тринидад из 65 видов млекопитающих только 6 не живут на деревьях; два из них — водные животные. В центральной части о-ва Калимантан из 66 видов млекопитающих 52 древесных; из 161 вида на о-ве Суматра больше половины млекопитающих живет на деревьях. Из 20 видов сумчатых о-ва Новая Гвинея —10 древесных; большая часть насекомоядных на этом острове ведет древесную жизнь. В тропической Азии великое множество белок — около 66 видов; можно считать эту область их родиной. То же относится и к летягам — белкам с летательными перепонками по бокам тела.

В тропических странах летучие мыши не впадают в длительную зимнюю спячку, как в умеренной зоне; размножаются они там почти круглый год. В тропиках много видов летучих мышей разного размера — от маленьких до огромных.

У летучих лисиц (или собак), названных так за лисью морду и ржавый цвет густого меха, размах крыльев достигает 150 *см*. Они часто летают в огромных количествах, а днем висят вниз головой на засохших деревьях, густо увешивая их. Туземцы о-ва Цейлон — сингальцы едят летучих лисиц. В тропической Америке, особенно в долине Амазонки, обитают летучие мыши — вампиры, или кровососы.

Лишь в тропических странах могут жить такие животные, как ленивцы Южной Америки. Подвесившись к верхним ветвям, они питаются листьями цекропии и других деревьев. Ленивцы не делают гнезда или убежища; главное средство их защиты — то, что их не видно в густой листве деревьев.

Хищные млекопитающие тропических лесов многочисленны. В лесах Америки живут куницы — таира, гризон, бразильская выдра; еноты — южноамериканский енот, красная носуха и цепкохвостый кинкажу; кошачьи — ягуар, пума, оцелот, ягуарýнди и более мелкие виды. В Африке из хищных обитают лев, леопард, или пантера, гепард, степная рысь, или каракал, дикая нубийская кошка — родоначальница домашней кошки, многочисленные виверры, гиены. В лесах тропической Азии встречаются тигры, дымчатые леопарды; из многочисленных виверр — мангусты, уничтожающие змей. Некрупные представители хищных млекопитающих либо живут на деревьях, либо лазают по ним в погоне за добычей.

В степных областях тропиков Африки можно встретить стада газелей, гну, зебр, жирафов. Часто они пасутся вместе. Раньше стада этих животных были многочисленны; в настоящее время африканские копытные в значительной мере уничтожены человеком.

Слоны — жители тропических лесов Африки и Азии — самые большие из современных наземных животных, они достигают веса в 4—6 *Т*. Слоны относятся к отряду хоботных. Их

верхняя губа и нос срослись вместе и превратились в длинный подвижной хобот с ноздрями на конце. Хобот у слонов — орган обоняния; на конце хобота кожа тонкая, он очень чувствителен и служит для осязания, а весь хобот — для хватания. Вторые резцы на верхней челюсти — бивни — растут у слонов беспрерывно и достигают огромных размеров. У самцов африканских слонов длина бивней 2,5—3 *м*, вес каждого бивня — 50—80 *кГ*.

Слон в полтора-два миллиона раз больше самого маленького млекопитающего — землеройки и в 200—300 тысяч раз больше домовой мыши. Массивное тело позволяет слонам идти в кустарниках и в лесу напролом; они легко взбираются на крутые горные склоны, хорошо плавают. Питаются слоны листьями и ветвями деревьев, кустарников и травой.

Индийские слоны хорошо приручаются; их используют для переноски тяжестей. Слоны обладают хорошей памятью, и у них легко вырабатываются условные рефлексы (см. ст. «Поведение животных»).

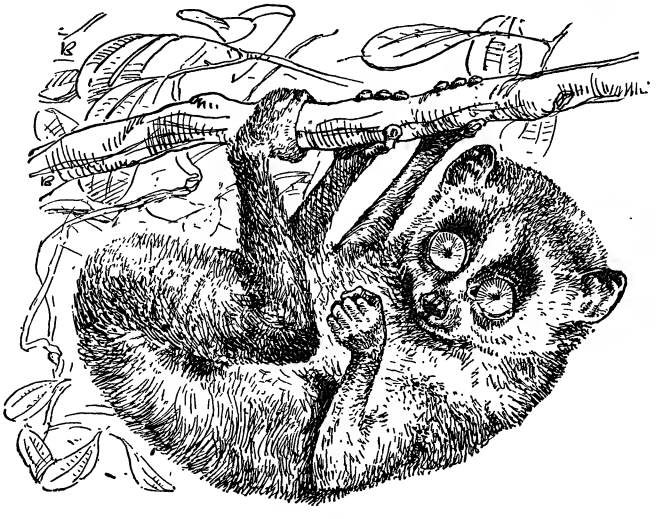
ПОЛУОБЕЗЬЯНЫ И ОБЕЗЬЯНЫ

Обезьяны — наиболее живые и подвижные животные среди млекопитающих. Лазание, обхватывание ветвей привело у них к образованию хватательных рук, ног и хвоста. Рука дает обезьянам преимущество перед всеми животными. Это — высшие млекопитающие, наиболее совершенно приспособленные к древесной жизни. Они рождаются и растут, играют, кормятся и спят высоко над землей; и только после смерти их пальцы, обхватывавшие ветви, разжимаются и животные падают на землю. Лишь немногие виды ведут наземный образ жизни.

Отряд приматов состоит из обезьян и близких к ним полуобезьян лемуров. Лемуры ведут древесный ночной образ жизни, живут они на о-ве Мадагаскар; несколько видов (галаго и потто) — в лесах Африки; в Юго-Восточной Азии обитают полуобезьяны лори. Длина тела лемуров и лори — от 15 до 60 *см*.

Долгопяты, или привидения,— промежуточная группа. Они встречаются в густых лесах о-вов Суматра, Ява, Калимантан (Борнео), Сулавеси (Целебес) и на Филиппинских о-вах. Величиной они с крысу. На кончиках их пальцев — присоски, применяемые при лазании и прыжках по деревьям. Ведут они ночной образ жизни, и потому у них огромные глаза, которые занимают бóльшую часть лица.

Из настоящих обезьян в тропических лесах



Лори тонкий.

Америки живут широконосые обезьяны — игрунки и цебусовые. Игрунки (уистити)— самые мелкие из всех обезьян. Это — маленькие, величиной с белку, изящные обезьянки с пучком шерсти на голове, с бородой или гривой, но с крохотным личиком. У цебусовых, или капуцинообразных обезьян, кожа нижней стороны хвоста голая: такой хвост лучше обхватывает ветви; повиснув на нем, обезьяна может держаться на ветке дерева и отдыхать. На хвосте обезьяна висит и качается; хвостом достает пищу из щелей, трещин, с земли и подносит ко рту; своим же хвостом она

Лемур потто.

Долгопят.

пользуется как лестницей. У этих обезьян хвост не пятая, а первая рука по значению в жизни.

В Африке и Азии живут узконосые обезьяны. Многие из них, например павианы в Африке, ведут наземный образ жизни, ходят на четырех ногах и лазать не могут.

В лесах Индии, Индокитая и Индонезии встречаются длиннорукие небольшие обезьяны — гиббоны, длина их тела не более метра, вес — до 10 *кГ*. Руки их так длинны, что обезьяна, поставленная вертикально, касается земли пальцами рук. Гиббоны играют на вершинах высочайших деревьев: раскачиваются на длинных руках или с поразительной легкостью перебрасываются с дерева на дерево. Они путешествуют по лесу на высоте 30 *м* с такой же быстротой, как по земле бежит, например, олень.

В экваториальных странах встречаются и крупные человекообразные обезьяны: в Индонезии — орангутан, в Африке — шимпанзе и горилла. Орангутан («лесной человек»)—красношерстное животное, высота его от макушки до пят достигает 150 *см*, размах распростертых рук — до 3 *м*. Вес взрослых самцов достигает 100 *кГ* и больше; самки гораздо легче. Орангутан живет на о-вах Суматра и Калимантан. В лесу с помощью своих длинных рук он может разгуливать по ветвям, перебираясь с вершины на вершину. Орангутан, перехватываясь руками, передвигается так же быстро, как человек, бегущий по земле. Длинные, сильные руки дают ему возможность легко залезать на самые высокие деревья, доставать с веток плоды и молодые листья, обламывать листья и сучья для своего гнезда. Орангутан никогда не ходит по земле в вертикальном положении.

Обыкновенные шимпанзе широко распространены в Центральной и Западной Африке в бассейне рек Конго и Нигер. Руки у шимпанзе намного длиннее ног. Рост самца — до 1,5 *м*, самок — до 1,4 *м*; вес самца — 50—70 *кГ*, самок —45 — 65 *кГ*. Тело шимпанзе покрыто большей частью жесткими черными волосами. Он легко и быстро лазает по деревьям; днем несколько часов проводит на земле, ходит на задних конечностях, слегка опираясь о землю пальцами рук. Для сна шимпанзе устраивают на каждую ночь новое гнездо на развилках деревьев.

Игрунка, самая маленькая обезьяна.

Таблица к статье «Животные тропического леса».

Животные лесов тропической Америки: в центре —ягуар; ниже — тропические бабочки: черно-голубая — Морфо, черно-фиолетовая — Калиго; справа — броненосец; в верхнем левом углу — туканы; правее — обезьянка львиная игрунка, зеленый амазонский попугай и птица горных лесов квецал; под ними — трехпалый ленивец; рядом с ним, слева на листве,— древесная змея.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Питаются они растительной пищей, но ловят и едят также маленьких животных.

Горилла — самая большая обезьяна. Высота взрослых самцов достигает 2 *м*, вес — 200—250 *кГ*. Их руки длиннее ног. Большой палец на ноге менее обособлен, чем у шимпанзе, и способность хватать ветви при лазании по деревьям у них меньше. Гориллы ведут еще более наземный образ жизни, чем шимпанзе. Они живут небольшими группами по нескольку особей, обычно по пяти; кормятся растениями, предпочитают сахаристые плоды, молодые побеги и стебли. Обитают гориллы в тропической Африке — в Камеруне и в Нигерии, в области озер Киву и Танганьика.

Обезьяны могут жить лишь в тропических лесах, где для них есть пища круглый год. Лазание, как самый сложный способ передвижения в трех измерениях, совершенствует не только органы движения — руки и ноги — и не только органы чувств, но и усложняет строение мозга, увеличивает его размеры. Современные человекообразные обезьяны, в особенности шимпанзе,— близкие родственники жившим несколько миллионов лет назад обезьяноподобным животным, от которых произошел человек.

ЖИВОТНЫЕ СТЕПЕЙ

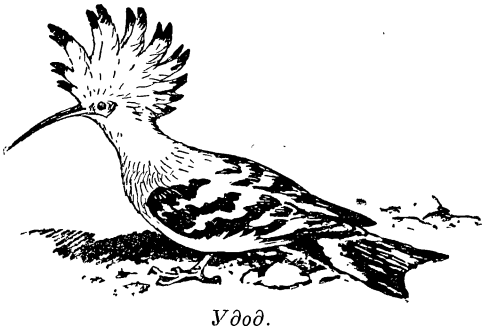
Степи встречаются почти во всех частях света; в Советском Союзе они широкой полосой тянутся с запада на восток — от Карпат до Алтая. Для климата степей характерны жаркое, сухое лето и холодная зима. Летом температура поднимается здесь до +40°, а зимой падает до —40°. Осадков выпадает очень мало. Летом многие озера и мелкие речки пересыхают, а трава выгорает. Деревья и кустарники, где животные могут укрыться от врагов и непогоды, встречаются только в приречных долинах. Для степных животных большое значение имеет также сильное нагревание почвы днем и ее охлаждение ночью.

Тем не менее степные животные достаточно хорошо приспособились к этим условиям: в степях живет свыше 50 видов млекопитающих и около 250 видов птиц.

Большинство степных животных обитает в норах. Они прячутся там от врагов, спасаются от зноя и морозов. За исключением зайцев, норы роют все степные грызуны, лисицы, барсуки, ежи и даже некоторые птицы (удоды, береговые ласточки и обыкновенные каменки). Но большинство пернатых — перепела, серые куропатки, степные луни, соловьи, стрепеты, огромные дрофы — гнездится прямо на земле.

Некоторые обитатели степи заселяют чужие норы. Волки, например, захватывают жилища у барсуков и лисиц. В норах крупных грызунов поселяются мелкие четвероногие хищники — горностаи, ласки и хорьки, а из пернатых — утки пеганки и красные утки. В норах более мелких грызунов живут чеканы — каменки и плясунки,— жабы, ящерицы, полозы, гадюки.

Постоянно обитают в норах некоторые виды жуков-навозников, блохи и клещи, паразити-



Удод.

Таблица к статье «Животные тропического леса».

Тропические птицы. Колибри (Южная Америка): *1* — топаз Пира; *2* — сапфир; *3* — топаз-рубин. Райские птицы (Азия): *4* — большая синяя; *5* — шестиперая; *6* — вымпелоносная; *7* — королевская красная. Попугаи Южной Америки: *8* — ара желто-синий, или арарауна; *9* — ара красно-зеленый, или арара; *10* — ара гиацинтовый; *11*— попугай африканский жако; *12* — австралийский попугай какаду-ворон; *13* — азиатский попугай желтоголовый какаду; *14* — новозеландский попугай кеа.

рующие на грызунах, и различные хищные насекомые. Степные муравьи строят свои муравейники под землей. Там же проводят личиночный период жизни многие виды бабочек.

Свои подземные убежища степные животные устраивают по-разному: кроты прокладывают ходы передними лапами, вооруженными сильными когтями; слепыши и слепушонки роют землю выступающими изо рта резцами; ящерицы бурят почву ногами и головой; лягушки-чесночницы — лопатообразными выростами на ступнях задних ног.

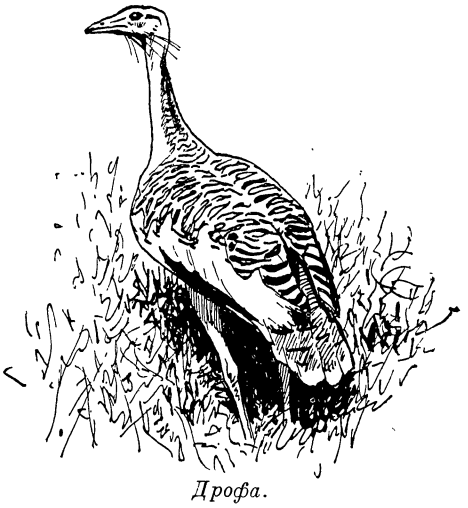
Жизнь в норах отложила отпечаток на строении тела. У животных, постоянно обитающих под землей,— цокор, крот и слепыш — тело вальковатое с бархатистым мехом, у них короткие ноги, недоразвитые глаза и короткие хвосты. У многих мелких хищников — перевязка, хорек, горностай, ласка — тело тонкое и сильно вытянутое. Это позволяет им добывать грызунов в норах, где те обитают.

В норах животные скрываются как в жаркие дневные часы, так и при холодной сырой погоде. Летом они выходят на поверхность лишь в утренние, вечерние и ночные часы. Среди птиц наибольшее оживление царит утром, до наступления жары. Земноводных днем в степи почти не видно. Зеленая жаба, например, ведет сумеречный и даже ночной образ жизни. Пресмыкающиеся переносят жару легко, но они чувствительны к холоду. Желтобрюхий полоз, например, появляется на поверхности, когда земля уже прогрелась. Однако некоторые пресмыкающиеся не любят сильной жары: степная гадюка выползает на охоту только ночью или вечером.

С наступлением холодов степные пресмыкающиеся, насекомые, суслики, сурки, тушканчики, ежи, летучие мыши и барсуки впадают в зимнюю спячку. Некоторые животные (крапчатый и малый суслики, степная черепаха) засыпают на длительное время и летом. В засушливые годы, когда растительность в степи выгорает очень рано, они засыпают в середине лета.

В зимнюю спячку впадают, однако, далеко не все обитатели степей. Многие из них питаются зимой летними запасами, другие перебираются в теплые места. Большинство птиц северной степной полосы улетает в южные районы, туда же передвигаются стада сайг и других антилоп. Амфибии прячутся в вырытые грызунами норы.

Полевки, хомяки и слепыши хранят запасы пищи, собранные летом, в норах, курганчиковая мышь — под земляными холмиками, «курганчиками». Пищухи запасают сено, они складывают его в стожки у входа в норку.



Дрофа.

В степях мало воды, но степные животные приспособились и к этому. Птицы и копытные могут быстро преодолевать огромные пространства, отделяющие их от водопоев. Большинство мелких насекомоядных птичек — чеканчики луговые и черноголовые, варакушки, чеканы-каменки, камышовки — в засуху переселяется на поливные земли. У животных, не умеющих летать и быстро бегать, выработалась способность обходиться без воды. Песчанки, суслики, тушканчики совсем не пьют. Верблюды могут не пить по нескольку дней. Подолгу не пьют антилопы, жирафы, грызуны. Они довольствуются влагой, содержащейся в траве. Степные хищники получают воду вместе с пищей, поедая теплокровных животных и яйца птиц.

Спасаться от врагов помогает степным животным быстрый бег. Очень быстро бегают

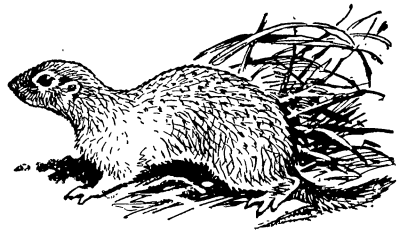
Степной орел.

копытные. Из них в степях Средней Азии и Казахстана сохранилась только антилопа сайга. Быстро бегают и степные зайцы — русак и толай. У них задние ноги длиннее, чем у лесного зайца — беляка. У тушканчиков задние ноги также очень длинны. Эти зверьки спасаются от врагов с необычайной скоростью, делая громадные прыжки. Из птиц прекрасно бегает дрофа.

Детеныши копытных животных после рождения сразу же становятся на ноги и идут за матерью. Таким же свойством обладают многие выводковые птицы. Вылупившись из яйца и обсохнув, птенцы начинают бегать вместе со взрослыми.

Степные животные очень осторожны. Сурки и суслики, прежде чем отойти от норы, долго осматривают степь, становясь «столбиком». Суслик, заметивший опасность, издает резкий свист, и все остальные суслики быстро скрываются в норах. Копытные всегда пасутся под надзором вожака. Вожак сайгаков, стоя на страже, не ест и не ложится, пока его не сменит другое животное. Очень осторожны и птицы. Мелким птицам трудно заметить опасность из-за высокой травы. Время от времени они взлетают над ней. Кроме этого, у степных птиц часто встречается так называемая покровительственная окраска, делающая их незаметными для врагов. Например, птенцы куликов, дроф и стрепетов почти неотличимы от травы, в которой они затаились.

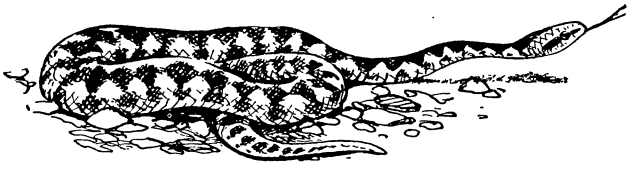
Животных, обитающих только в степи и не встречающихся в других ландшафтных зонах, очень мало. Из млекопитающих — три вида сусликов (крапчатый, рыжеватый и краснощекий), сурок байбак, степная мышовка, слепыш, степная пищуха, корсак и антилопа сайга. Исключительно степные птицы: степной орел, лунь, канюк-курганник, стрепет, дрофа, журавль-красавка, утка пеганка, красная утка и несколько видов жаворонков. Кроме степи, нигде не встречаются восточная прыткая ящерица, желтобрюхий полоз, четырехполосый полоз и степная гадюка.



Рыжеватый суслик.

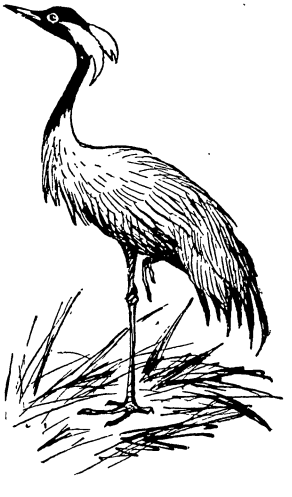
Амфибий, живущих только в степи, нет. Наиболее распространены в степях лягушка-чесночница, зеленая жаба, озерная и остромордая лягушки. Но все эти амфибии встречаются и в широколиственных лесах.

Среди наиболее характерных для степей насекомых можно упомянуть бабочку-чертополоховку и саранчовых, известных под названием кобылок — бескрылую сагу и богомола. Из паукообразных в степях живут скорпион, фаланга и тарантул.

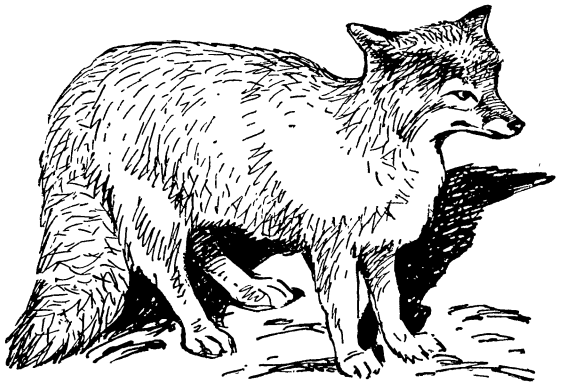


Степная гадюка.

В дореволюционной России животный мир степей из-за хищнического истребления сильно обеднел. Полностью исчезли первобытный бык — тур и дикая лошадь — тарпан. Значительно уменьшилась численность сайги, байбака, красной утки, журавля-красавки, кроншнепа и стрепета. Но в то же время на распаханных целинных степях увеличилось количество грызунов и насекомых. Они превратились в настоящих «нахлебников», злейших врагов человека. Из грызунов особенно вредны суслики, полёвки, мыши; из насекомых —



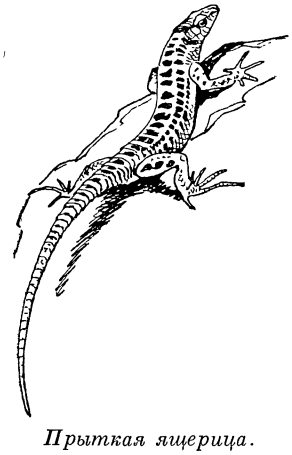
Журавль-красавка.



Лисица корсак.

хлебный жук кузька, хлебный комарик, или гессенская муха, вредная черепашка, свекловичный долгоносик, азиатская и итальянская саранча.

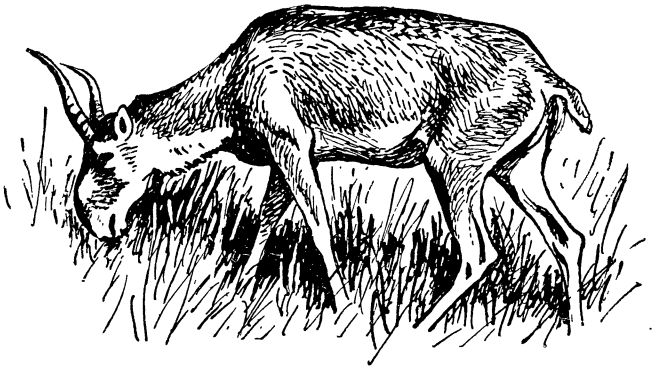
В нашей стране благодаря высокому уровню культуры земледелия и применению химических методов борьбы вредные грызуны и насекомые уже не представляют собой такой опасности для сельского хозяйства, как это было до Октябрьской революции.



Прыткая ящерица.

В борьбе с грызунами и вредными насекомыми у человека есть в степной зоне друзья и помощники: канюки, луни, степные орлы, некоторые четвероногие хищники — хорьки, перевязки, лисицы, горностаи, ласки, а также земноводные и рептилии. Земноводные особенно полезны тем, что уничтожают насекомых, которых из-за их покровительственной окраски птицы не трогают. Змеи — полозы и гадюки — истребляют грызунов.

Хищные млекопитающие (хорёк, лиса, горностай) имеют большое значение для народного хозяйства и как пушные звери. Качеством меха они значительно уступают обитателям севера, но в степной зоне добывается немало пушнины.



Антилопа сайга.

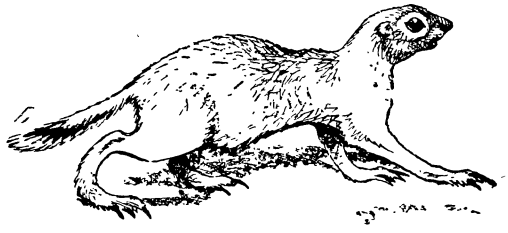
Для охраны ценных животных и растений в степях созданы государственные заповедники. Один из наиболее интересных Аскания-Нова на Украине. Этот степной заповедник занимает огромную площадь —38 500 *га*. Здесь на свободе пасутся стада бизонов, зебр, ланей, газелей, сайгаков и других антилоп, оленей (маралов и пятнистых), муфлонов. В многочисленных прудах и дубравах содержится большое количество птиц: лебеди, фазаны, страусы африканские, южноамериканские нанду и австралийские эму. В заповеднике много внимания уделяется выведению новых пород диких и домашних животных (см. ст. «Охрана животных в заповедниках»).

ЖИЗНЬ ЖИВОТНЫХ В ПЕСКАХ

Человек, впервые попавший в песчаную пустыню, поражается множеству разнообразных следов, покрывающих раскаленные пески причудливым узором. Для зоолога эти следы — ценные «документы». Он умеет читать «песчаную книгу» и знает, какие животные здесь прошли, пробежали или проползли. Внимательный следопыт различит не только следы зайца-толая, ежа, пустынных грызунов, змей, но и насекомых. Даже муравьи и клещи оставляют следы на песке.

Самый крупный из зверьков, встречающихся только в пустыне,— это тонконалый суслик. В отличие от других видов суслика

он никогда не селится большими колониями. Обычно в норе живет пара сусликов, а иногда даже один зверек. Поэтому тонкопалого суслика часто называют «отшельником». Как и все суслики, он — дневной зверек и в нору прячется только в самые жаркие часы. Но, в отличие от других видов, тонкопалый суслик



Тонкопалый суслик.

быстро бегает и в поисках пищи уходит от своей норки на километры. Тонкие длинные пальцы зверька покрыты волосками-щетинками. Они увеличивают площадь ступни и облегчают суслику передвижение по песку. К зиме у тонкопалого суслика отрастает нежный и довольно длинный золотисто-песочного цвета мех; он используется в меховой промышленности.

Тонкопалым сусликам, как и многим животным пустыни, не нужна вода в натуральном виде, они получают ее из растений, которыми питаются. Охотнее всего они едят стебли песчаной осоки, но поедают также и насекомых. К концу мая, когда растительность пустыни выгорает, тонкопалые суслики впадают в спячку до сентября.

Другой типичный зверек пустыни — б о л ь ш а я п е с ч а н к а также ведет дневной образ жизни. Но ее легче услышать, чем увидеть. В пустыне тихо. Лишь жужжат и стрекочут насекомые, которых в песках немало. Вдруг откуда-то снизу доносится мелодичный свист: пой-пой-пой. Иногда свист раздается сразу в нескольких местах. Свистящих песчанок не сразу заметишь: они почти неподвижно стоят «столбиками» у своих норок, цвет их шкурок сливается с окраской местности. Только внимательно всмотревшись, можно заметить, что зверьки поминутно слегка приседают и выпрямляются.

Песчанки селятся колониями — иногда до сотни норок. Сеть подземных ходов в колонии — сплошной лабиринт, нередко в два и даже в три этажа. Зверьки живут дружно, как бы одной семьей. Между норками протоптаны тропинки:

Большая песчанка.

песчанки ходят друг к другу «в гости». Иногда такие тропинки соединяют и две соседние колонии. Большие песчанки сравнительно крупные животные, величиной они с крысу. Своими ходами и норами они вредят оросительным системам и мешают закреплению песков. Там, где расположены колонии больших песчанок, караваны должны продвигаться очень осторожно. Под ногами лошадей, верблюдов и даже человека песок то и дело проваливается. При быстром движении лошадь, ступив в норку, может сломать ногу. Но большие песчанки вредны не только этим. Своими норами они раз-

Мохноногий тушканчик.

рушают железнодорожные насыпи, оросительные каналы. Большие песчанки опасны и как переносчики заразных болезней.

Зверьков, ведущих в песках ночной образ жизни, изучать гораздо труднее. Приходится для этого даже раскапывать их норы. Часто встречается в пустынях м а л а я, или п о л у д е н н а я[1], п е с ч а н к а. Она живет в брошенных другими животными норах, но иногда роет их и сама. Днем малую песчанку можно встретить только случайно.

Ведет ночной образ жизни и м о х н о н о г и й т у ш к а н ч и к. Мохноногим его назвали за густые длинные волоски на пальцах

[1] «Полуденная» в смысле «южная», так как в народе юг часто называют полднем. (*Ред.*)

Полевой конек.

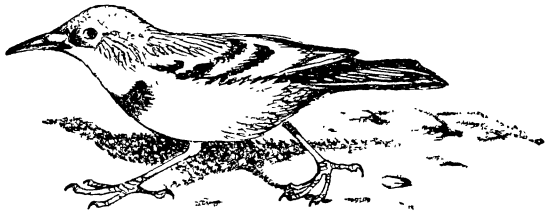
задних ног. Эти волоски образуют широкую подушку на подошве и позволяют зверьку двигаться, не проваливаясь в рыхлый песок. Передвигается мохноногий тушканчик только на задних ногах, прыжками. Передними лапками он лишь держит пищу и роет норы. Во время бега тушканчик будто летит по воздуху: прыгая, он лишь на мгновенье касается земли. Прыжки его достигают полутора метров, это в 10—12 раз больше длины его тела. Быстрое передвижение сильно утомляет зверька, и он часто отдыхает, укрывшись где-нибудь под кустиком и сидя там неподвижно. Голову отдыхающий тушканчик прячет между передними лапами. Его белое брюшко в такой позе скрывается, и зверек становится незаметным. Выдать его может только черно-белая кисточка на кончике хвоста — так называемое «знамя». Но пестрый кончик хвоста часто и спасает тушканчика от врага. На бегу тушканчик виден плохо, хорошо заметно лишь «знамя». Но вот зверек резко отбрасывает длинный хвост в сторону — «знамя» мелькнет особенно ясно, и враг бросается за ним. А тушканчик в этот момент круто поворачивает и мчится в противоположном направлении. Пока преследователь заметит свою ошибку, тушканчик уже далеко. Проделав такой маневр несколько раз, зверек совсем сбивает преследователя с толку и успевает добежать до какой-нибудь норки.

Есть в песках и еще один зверек, который нигде, кроме пустынь, пока не найден. Это — п е г а я з е м л е р о й к а. Названа она так из-за необычной окраски. Голова и верх туловища у нее буровато-серые, но на спине — большое овальное белое пятно, бока, брюшко и хвост у нее белые. Длина ее тела около 5 *см*, хвоста — около 3 *см*. Подвижная, как все ее родичи, землеройка — смелый и ловкий хищник. Питается она насекомыми, но нередко нападает и на животных, которых может осилить.

Пегая землеройка.

В песчаной пустыне обитает довольно много песчаных з а й ц е в и у ш а с т ы х е ж е й.

Среди пустынных животных есть и птицы. Нигде, кроме песков, не селится с а к с а у л ь н а я с о й к а. Сойка — птица наземная, при опасности она предпочитает спасаться бегством. Но гнездо сойка устраивает на ветвях саксаула да еще прикрывает его крышей из тонких веточек. Пока самка сидит на яйцах, самец держится где-нибудь поблизости от гнезда и часто осматривает окрестности, взлетая вверх на десяток метров. Сойки заботливо охраняют своих птенцов. При приближении врага самец издает особый дрожащий свист и самка спешит увести птенцов, спрятать их под корнями кустов или в чьей-нибудь норе. Питается сойка



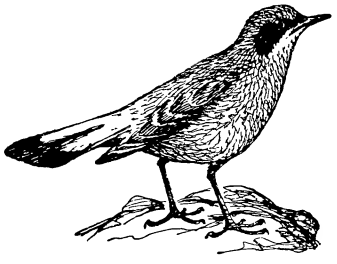
Саксаульная сойка.

семенами растений, жуками, их личинками и куколками, ест и мелких ящериц. На зиму сойка делает запасы пищи, зарывая их в ямку или пряча в дупло.

Нередко в песках можно увидеть самую маленькую из наших славок — п у с т ы н н у ю с л а в к у. Птичка окрашена в песчаный цвет, и даже глаза у нее беловато-желтые. Гнездо вьет один самец. Самочка откладывает в готовое гнездо 4—5 крошечных яичек и высиживает их.

В пустыне иногда можно услышать непродолжительную птичью песенку. Песенка затихает и вдруг снова зазвучит, но уже в другом месте. Это — брачная песня п о л е в о г о к о н ь к а. Небольшая серая птичка поет на лету, то поднимаясь наискосок в воздух, то опускаясь на землю. Вслед за первым коньком где-нибудь неподалеку поднимается с песенкой второй, третий... Полевой конек — птица наземная: кормится она на земле и гнездо устраивает в ямке под кустиком травы.

Также на лету поет п у с т ы н н ы й ч е к а н. Чаще всего его можно увидеть на земле,



Чекан-плясун.

иногда ненадолго он усаживается на верхушку кустика. Эта птичка обитает в пустынных песках или в каменистой полынной степи. Гнездо пустынный чекан устраивает обычно в норке. Когда самка высиживает яйца, самец дежурит у входа в нору.

Живет в песках еще одна любопытная птичка — чекан-плясун. Назвали его так за непоседливость. Он постоянно в движении, вертится на месте, поминутно приседает, «кланяется», то вдруг взлетит на воздух и поймает насекомое, то усядется на тончайшей веточке, которая гнется и качается под ним.

Ночью в мертвой тишине пустыни вдруг раздается громкий мелодичный звук — не то крик, не то свист: это кричит пустынный кулик — авдотка. Наиболее деятельной становится эта птица с наступлением вечера, но изредка удается встретить ее и днем. Глаза у этого кулика, как у большинства ночных птиц, огромные, желтые, похожие на совиные. Гнездо авдотки — небольшая ямка, выстланная стебельками растений, а там, где растительности нет,— десятком мелких камешков. На этой грубой подстилке лежат 2—3 яйца. Защищая птенцов, авдотка не только «отводит» врага от гнезда, но иногда смело наскакивает на него с угрожающим видом. Бегает этот кулик очень быстро. Даже его молоденькие птенчики-пуховички так стремительны, что поймать их весьма трудно.

Первое, что бросается в глаза, когда попадаешь в пески, — это бегающие всюду ящерицы. Они выскакивают из-под ног и скрываются под кустом или же замирают на месте и внимательно следят за вами. Большинство этих ящериц хорошо приспособлено к жизни в песках и, кроме пустынь, нигде не встречается.

Ушастая круглоголовка.

Ушастая круглоголовка живет в рыхлых песках. На пальцах ее лап роговые гребешки; они увеличивают площадь ступни и позволяют ящерице бегать по рыхлым пескам. В жару круглоголовка скрывается в нору или взбирается на гребень бархана, там ее обдувает ветерком; ящерица вытягивается высоко на лапах и поднимает вверх хвост, закрученный спиралью. Окраска ушастых круглоголовок очень похожа на цвет песка, поэтому притаившуюся ящерицу заметить почти невозможно. Почуяв опасность, она прижимается к почве, а затем, сделав туловищем два-три порывистых движения, погружается в песок, как в воду. Там, где только что сидела ящерица, виден лишь слегка взрыхленный песок. Если же она не успела скрыться от опасности, то первая смело нападает на врага. Поднявшись на лапы, круглоголовка широко раскрывает большой рот и распускает околоушные складки. Эти складки и рот наливаются кровью. Ящерица начинает шипеть и подпрыгивать. Вид ее становится таким страшным, что невольно отдернешь протянутую к ней руку. В действительности же зубы круглоголовки едва могут прокусить кожу на пальце.

Чернобрюхий рябок.

В глубоких волнистых песках, поросших редкой травянистой растительностью и кустарником, обитает другая, более крупная ящерица — сетчатая скаптейра. Под кустами она устраивает норки и прячется от врагов, а около корней добывает пищу. Сетчатая скаптейра — одна из самых проворных и осторожных ящериц. Но быстротой и ловкостью ее превосходит полосатая скаптейра. Эта тоненькая стройная ящерка исчезает так быстро, что не успеваешь заметить даже направление, куда она скрылась. Полосатая скаптейра не только бегает по земле, но и лазает по кустарникам.

Сцинковый геккон не похож на этих ящериц. У этого неуклюжего существа большая голова и огромные глаза. Чешуя на его теле почти телесного цвета с темным

Стрела-змея.

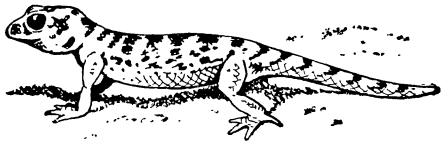
рисунком, формой она похожа на рыбью чешую. Сцинковый геккон проводит день в норе или лежит зарывшись в песок. На поверхности он показывается лишь с наступлением темноты. Если ночью осветить бегущего геккона лучом фонаря, он остановится и застынет, поднявшись на лапах и вытянув кверху хвост. Тут его легко поймать. Бегает он медленно, вернее, даже не бегает, а ходит.

В песчаной степи можно заметить следы степного удава и стрелы-змеи. Степной удав прекрасно приспособился к жизни в рыхлом песке. Застигнутый на поверхности, он не спасается бегством, а «ныряет» в песок и свободно двигается в его толще, делая крутые повороты. За добычей удав охотится весьма своеобразно: зарывшись в песок, удав лежит неподвижно, наружу торчат лишь ноздри и глаза (они расположены у него на верхней части головы). Кажется непостижимым, что этот толстый, неуклюжий «увалень» может поймать стремительного мохноногого тушканчика или скаптейру, но он, как и все змеи, способен к молниеносным движениям. Схватив добычу, удав мгновенно душит ее.

Стрела-змея — полная противоположность удаву. Эта змея, длинная, тоненькая, изящная, с маленькой головкой, отличается исключительной быстротой движений. Ей не надо подстерегать добычу. От нее не уйдет ни одна самая проворная ящерица. Стрелу-змею, спасающуюся бегством, с трудом может догнать даже быстро бегающий человек. Застигнутая врасплох, она спасается на кустах саксаула и замирает среди ветвей. Светлая окраска ее кожи неотличима от коры саксаула, и на кусте змея становится незаметной. Но иногда стрела-змея защищается от врага, вернее, пытается напугать его. Обвившись задней половиной тела вокруг ветки, она резкими порывистыми движениями выбрасывает вперед переднюю его половину, как бы собираясь прыгнуть. Местные жители боятся этой змеи, хотя укус ее для человека безвреден. Ядовитые зубы у нее в задней части верхней челюсти. Ящерицу она кусает и убивает ими, лишь глубоко забрав ее тело в рот.

Условия жизни в песках Средней Азии нельзя признать благоприятными, но жизнь в пустыне не так уж бедна. Там, где нет поблизости воды, обитатели песков лишены возможности пить. Даже дождевую воду они не видят иногда много месяцев подряд и довольствуются лишь влагой, которую получают с пищей. Ученые выяснили, что мохноногие тушканчики даже «не умеют» пить. Когда им поставили воду, они стали пить ее не так, как другие животные: тушканчики мочили в воде передние лапки и слизывали с них влагу.

Полоса наших пустынь — это страна солнца. Температура воздуха в пустыне очень высока. Даже в тени она нередко достигает 40—45°, а пески нагреваются свыше 70°. Яйцо, положенное в песок, при такой температуре быстро испечется. Животные, обитающие в песках, приспособились к такой жаре и избегают убийственного действия высокой температуры. Но, если животное бросить спиной на нагретый песок, оно неминуемо погибнет. Насекомых, живущих в пустыне, клали в марлевом сачке на песок, они погибали через несколько минут. Пока какой-нибудь жучок-долгоносик ползет, поднявшись на своих длинных лапках, он еще может терпеть жар, идущий от песка, но стоит



Сцинковый геккон.

ему только прикоснуться к песку туловищем, он тут же гибнет.

Пустынному животному нужны длинные ноги — на длинных ногах оно, как на ходулях, едва касается горячего песка. Круглоголовка, например, стоит и бегает на вытянутых ногах с закрученным кверху хвостом. Ящерица агама в жару никогда не сидит на земле, она устраивается на саксаульной валежине или на верхушке куста, там ее не подпекает снизу нестерпимый жар. Скаптейра, если и выходит среди дня из норы, то сидит под защитой кустиков: там все-таки чуть прохладнее и песок не нагревается так сильно.

Быстрота движений, свойственная многим обитателям открытых пространств, нужна не только для спасения от врагов. Она необходима и для спасения от палящего жара накаленной почвы. Если бы потревоженная скаптейра двигалась медленно, она бы погибла, не добежав до спасительного убежища.

В песках много различных насекомых. Среди них кобылки, похожие на кузнечиков. Они тоже приспособились к раскаленным пескам. Если среди солнечного дня спугнуть песчаную кобылку, она сейчас же начнет прыгать, пока не попадет на кустик, щепку, кучку сухого помета, сучок, которые нагреваются меньше, чем песок.

Ученые провели ряд опытов, чтобы выяснить, какую температуру могут вынести животные песков. Оказалось, что некоторые насекомые погибают при температуре песка в 48°, тушканчики — даже при 34°, а ящерицы, привязанные за лапку, на открытой поверхности при температуре почвы 55° погибали через полторы минуты; суслик, оставленный в клетке на солнце, умер через двадцать минут. Если на открытой поверхности почвы температура 59°, то в полутени под кустиком она на 20° ниже, а в 5 *см* над поверхностью песка еще на 8° прохладнее. Достаточно ящерице или кобылке добраться до ближайшего кустика и усесться на нем в нескольких сантиметрах от земли — они уже спасены от убийственной жары, царящей вокруг. Так же хорошо можно спастись и в норке. На глубине всего 25 *см* температура на 24° ниже, чем на открытом воздухе. Потому-то большинство животных пустынь скрывается в самые жаркие часы дня в норах, зарывается в песок или сидит под корнями и ветвями кустов и деревьев.

ГОРНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Условия жизни в горах сильно отличаются от равнинных. По мере подъема в горы климат быстро изменяется: понижается температура, увеличивается количество осадков, воздух становится более разреженным. Изменяется от подножия гор до вершин и характер растительности.

На некоторых горах Средней Азии пустынные и степные предгорья постепенно сменяются лесом; сперва в нем преобладают лиственные, а затем — хвойные породы. Выше лес сменяется низкорослым, изогнутым вниз по склону субальпийским криволесьем и зарослями кустарников. Еще выше начинается альпийская низкорослая растительность, отдаленно напоминающая растительность северных тундр. Альпийская зона непосредственно граничит со снежными полями, ледниками и скалами; там среди камней встречаются лишь редкая трава и лишайники (см. ст. «Растительность высоких гор»).

Смена растительности на горах происходит на протяжении всего нескольких тысяч метров. Это явление называют вертикальной зональностью. Такая смена растительности сходна с широтной зональностью природы на Земле: пустыни и степи сменяются лесом, леса — лесотундрой и тундрой,— но широтные зоны растянуты на сотни и тысячи километров.

Природные условия в горах изменяются не только с высотой, но и при переходе с одного склона на другой, иногда даже на соседний участок того же склона, если у него другое положение в отношении к странам света, другая крутизна или он иначе открыт для ветров. Все это создает исключительную пестроту условий жизни на близких друг к другу участках гор.

Разнообразие жизненных условий способствует тому, что горы заселены многими видами животных. По количеству видов горных животных лесная зона самая богатая. Значительно беднее ими высокогорье. Там условия жизни

Серна.

Тундряные куропатки, встречающиеся в альпийской зоне гор.

слишком суровы: даже летом по ночам возможны заморозки, сильнее здесь и ветры, длиннее зима, меньше пищи, а на очень большой высоте воздух разрежен и в нем мало кислорода. Чем выше в горы, тем меньше видов животных — это типично для большинства горных стран.

Наиболее возвышенные части высоких гор покрыты вечным снегом и почти совсем лишены жизни. Там живут лишь мелкие насекомые — подуры, называемые также ледниковыми блохами. Они кормятся пыльцой хвойных деревьев, заносимой туда ветром.

Очень высоко в горы — почти до 6000 *м* — могут заходить горные козлы и бараны. Из позвоночных животных выше их проникают лишь грифы, орлы и изредка залетают другие птицы помельче. В 1953 г. при восхождении на Джомолунгму (Эверест) альпинисты видели на высоте 7900 *м* клушиц — близких родичей наших ворон.

Некоторые животные, например вороны и зайцы, встречаются почти во всех зонах гор; большинство же животных обитает лишь в нескольких или даже в одной зоне. Например, снегири и желтоголовый королек гнездятся в горах Кавказа только в зоне темнохвойных лесов, образованных пихтой и елью.

На горах в каждой вертикальной зоне свой животный мир, до некоторой степени похожий на фауну соответствующих широтных зон Земли.

Тундряна́я куропатка живет на северном побережье Сибири и на арктических островах, но встречается и в альпийской зоне гор Европы и Азии, где условия жизни более всего сходны с арктическими. В альпийской зоне гор встречаются и некоторые другие животные, распространенные в Арктике, например в горах Южной Сибири и Восточной Азии обитает северный олень.

Наиболее своеобразна фауна альпийской зоны, где встречаются многие животные, неизвестные на равнинах: различные виды горных козлов (в Западной Европе — каменный козерог, на Кавказе — тур, в горах Азии — сибирский козерог), серна, азиатский красный волк, некоторые грызуны, гриф, горная индейка, или улар, альпийская галка и др.

Интересно, что животный мир альпийской зоны в Европе, Азии, Северной Америке и северной части Африки в общих чертах однороден. Это объясняется тем, что на высокогорьях разных частей света условия жизни весьма сходны.

Многие горные животные живут лишь там, где есть скалы. Кабарга, горные козлы и антилопа горал спасаются в скалах от хищников. Краснокрылый стенолаз, скалистый голубь и стриж находят там удобные места для гнездовья. Теперь на многих горах можно встретить в скалах архара и других диких баранов. Это вызвано, по-видимому, длительным преследованием их охотниками. Там, где диких баранов мало тревожат, они предпочитают жить на относительно пологих склонах, и лишь снежный баран, или чубук, оби-

Каменные козероги (самец и самка).

тающий в горах Северо-Восточной Азии, образом жизни очень похож на горных козлов.

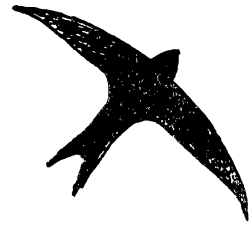
Во многих горах образуются каменистые осыпи; с ними связана жизнь интересных животных — снежной полёвки и горной пищухи (иначе ее называют сеноставкой). Эти грызуны заготовляют к зиме небольшие кучки сена. Начиная со второй половины лета, особенно осенью, зверьки усердно собирают травинки и веточки кустарников с листьями, высушивают их и складывают под укрытием из камней.

Своеобразные условия жизни в горах сказались на внешнем облике животных, на формах их тела, образе их жизни и повадках. Много поколений этих животных обитало в горах, и потому у них выработались характерные приспособления, помогающие в борьбе за существование. Например, у горных козлов, серны, американской снежной козы, снежного барана крупные, подвижные копыта, способные широко раздвигаться. По краям копыт — с боков и спереди — хорошо выражен выступ (рант), подушечки пальцев относительно мягкие. Все это позволяет животным при движении по скалам и крутым склонам цепляться за еле заметные неровности, а при беге по обледенелому снегу — не скользить. Роговое вещество их копыт очень прочно и быстро отрастает, поэтому копыта никогда не «изнашиваются» от стирания об острые камни. Ноги горных копытных позволяют им делать сильные прыжки на крутых склонах и быстро достигать скал, где можно укрыться от преследования.

Бородач-ягнятник.

Днем в горах преобладают восходящие течения воздуха. Это благоприятствует парящему полету крупных птиц — бородача-ягнятника, крупных орлов и грифов. Паря в воздухе, они подолгу выискивают падаль или живую добычу. Для гор характерны и птицы с быстрым, стремительным полетом: кавказский горный тетерев, горная индейка, стриж.

В горах постоянно дуют сильные ветры. Они затрудняют жизнь летающим насекомым. Ветер часто заносит их на снежные поля и ледники — места, непригодные для жизни насекомых, где они погибают. В результате длительного естественного отбора возникли в горах виды насекомых с сильно укороченными, недоразвитыми крыльями, совсем утратившие способность к активному полету. Ближайшие родичи этих насекомых, живущие на равнинах, крылаты и могут летать.



Стриж в полете

Летом высоко в горах холодно, поэтому там почти нет пресмыкающихся: ведь в большинстве своем они теплолюбивы. Выше других проникают в горы живородящие виды пресмыкающихся: некоторые ящерицы, гадюки, на севере Африки — хамелеоны. В Тибете, на высоте более 5000 *м* встречается ящерица живородящая круглоголовка. Круглоголовки, живущие на равнинах, где климат теплее, кладут яйца.

На равнинах бабочки-ночницы деятельны и в сумерки, и ночью, на высокогорьях они ведут дневной образ жизни: ночью воздух для них слишком холоден.

У некоторых видов бабочек, шмелей и ос, обитающих высоко в горах, на тельце густое опушение — это уменьшает потерю тепла. Пышное оперение горных птиц и густой мех зверей также оберегает животных от холода. У живущего на высоких горах Азии ирбиса необычайно длинный и пышный мех, а у его тропического родича леопарда шерсть короткая и более редкая. Звери, живущие в горах, линяют весной гораздо позже, чем животные равнин, а осенью шерсть у них начинает отрастать раньше.

Одно из замечательных приспособлений, вызванных условиями жизни в горах,— вертикальные кочевки, или миграции.

Архар.

Ирбис, или снежный леопард.

Осенью, когда высоко в горах становится холодно, начинаются снегопады и, самое главное, затрудняется добывание пищи, многие животные откочевывают ниже по склонам гор.

Значительная часть птиц, обитающих в горах Северного полушария, на зиму улетает к югу. Из птиц, остающихся на зиму в горах, большинство спускается в нижние зоны, часто к самым предгорьям и окрестным равнинам. На большой высоте зимуют очень немногие птицы, например горная индейка.

Олени, косули и кабаны встречаются в горах вплоть до альпийских лугов; осенью они спускаются в лес. Сюда же уходит на зиму большинство серн. Горные козлы откочевывают в лесную часть гор и поселяются здесь на крутых скалистых склонах. Иногда они перебираются на южные склоны, где на альпийских лугах снег стаивает в первые же часы или дни после снегопада, или же на более крутые наветренные склоны, где снег просто сдувается ветрами. Вслед за дикими копытными перекочевывают и охотящиеся на них хищники — волки, рыси, ирбисы.

*В Кавказском заповеднике нашли большого горного **козла-тура**, который не мог продвигаться из-за глубокого снега.*

Разнообразие природных условий в горах позволяет животным находить места для зимовки вблизи тех районов, где они живут летом. Поэтому сезонные кочевки животных в горах, как правило, значительно короче, чем кочевки зверей и птиц на равнинах. В горах Алтая, Саян и Северо-Восточной Сибири дикие северные олени совершают сезонные кочевки всего на несколько десятков километров, а олени, обитающие на крайнем севере, чтобы достичь места зимовки, иногда проделывают путь в тысячу километров.

Серна.

Весной по мере таяния снега животные, спустившиеся вниз, откочевывают в верхние зоны гор. Среди диких копытных первыми поднимаются взрослые самцы, позже — самки с недавно родившимися, еще недостаточно окрепшими малышами.

Серны, горные козлы, дикие бараны и другие копытные, живущие в горах, нередко гибнут зимой и ранней весной во время снежных обвалов. В Альпах зимой 1905—1906 гг. одной из снежных лавин было погребено стадо серн — около 70 голов.

В Кавказском заповеднике удавалось наблюдать козлов-туров во время сильного снегопада. С противоположного склона ущелья падали снежные лавины. Но туры, обычно очень осторожные, не обращали на это внимания. По-видимому, они привыкли к грозным звукам снежного обвала.

Когда в горах выпадает много снега, копытным приходится очень трудно: он мешает им не только передвигаться, но и добывать корм. В горах Западного Кавказа в 1931—1932 гг. была очень снежная зима. Слой снега местами превышал 6 *м*. Множество оленей, косуль и других зверей откочевало в нижние части гор, где снежный покров был меньше. В эту зиму косули забегали в селения и легко давались в руки. Их ловили и содержали в сараях вместе со скотом, пока снег в горах не растаял.

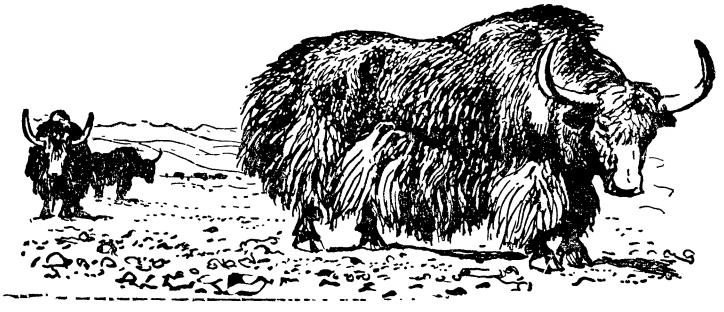
В конце декабря 1936 г. в Кавказском заповеднике снегопад продолжался четверо су-

ток. У верхней границы леса слой нового рыхлого снега достиг метра. Научные сотрудники заповедника вышли на разведку состояния снега и заметили свежую глубокую тропу, уходившую вниз по склону. Они спустились на лыжах вдоль этой тропы и вскоре настигли большого тура. Из снега виднелась лишь голова с рогами.

Тур был так беспомощен, что один из сотрудников мог позволить себе даже вольность в обращении с ним — сел на дикого тура верхом! Другой сотрудник сфотографировал эту сцену. Туру помогли выбраться из снега, и он ушел. На другой день его следы были обнаружены намного ниже — в лесу на крутом склоне, где тур мог прокормиться лишайниками, свисавшими с веток пихт.

У некоторых видов горных животных хорошая шерсть и съедобное мясо. Они могут

Ламы.



Яки.

быть использованы для скрещивания с домашними животными. В Советском Союзе проведены интересные опыты: туров и безоаровых козлов скрещивали с домашними козами, архаров и муфлонов — с домашними баранами.

Из горных животных в разное время и в разных частях света человек одомашнил к о з у, в Азии — я к а, в Южной Америке — л а м у. Яка и ламу используют в горах главным образом для перевозки грузов вьюком; самки яка дают очень жирное молоко.

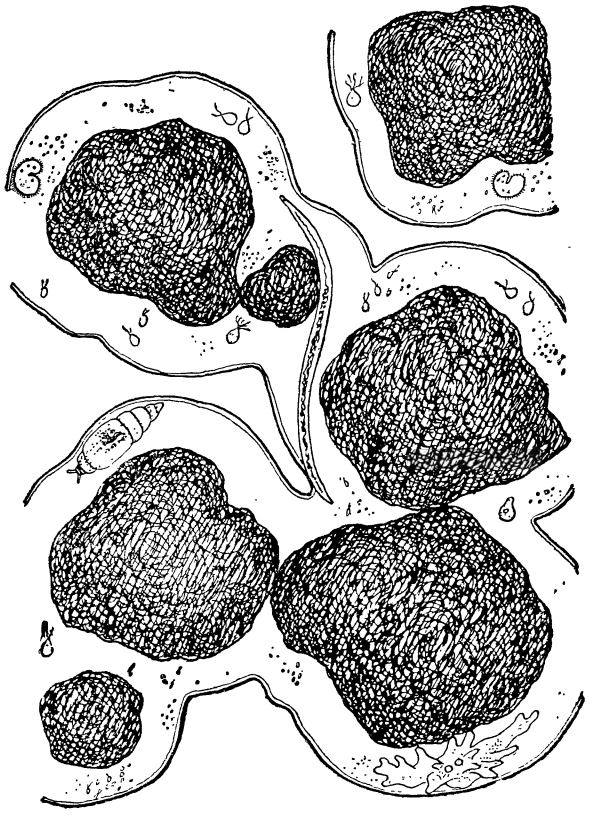
Животные гор изучены недостаточно, много интересных страниц из их жизни еще никем не прочитаны и ждут молодых пытливых натуралистов. Исключительные возможности для наблюдения жизни диких животных в горах представляют заповедники: Кавказский, Крымский, Тебердинский, Аксу-Джабаглинский (Западный Тянь-Шань), Сихотэ-Алинский и др. (см. ст. «Охрана животных в заповедниках»).

ЖИВОТНЫЕ ПОЧВЫ

Вокруг нас: на земле, в траве, на деревьях, в воздухе — всюду кипит жизнь. Даже никогда не углублявшийся в лес житель большого города часто видит вокруг себя птиц, стрекоз, бабочек, мух, пауков и многих других животных. Хорошо известны всем и обитатели водоемов. Каждому, хотя бы изредка, приходилось видеть стайки рыб у берега, водяных жуков или улиток.

Но есть мир, скрытый от нас, недоступный непосредственному наблюдению,— своеобразный мир животных почвы.

Там вечный мрак, туда не проникнешь, не разрушив естественного строения почвы. И только отдельные, случайно замеченные признаки показывают, что под поверхностью почвы, среди корней растений существует богатый и разнообразный мир животных. Об этом говорят порой холмики над норками кротов, отверстия суслиных нор в степи или нор береговых ласточек в обрыве над рекой, кучки земли на дорожках, выброшенные земляными червями, и сами они, выползающие после дождя, неожиданно появляющиеся буквально из-под земли



Твердые частицы почвы покрыты пленкой воды, в которой обитают микроскопические животные.

массы крылатых муравьев или жирные личинки майских жуков, попадающиеся при вскапывании земли.

Почвой называют обычно поверхностный слой земной коры на суше, образовавшийся в процессе выветривания коренной материнской породы под воздействием воды, ветра, колебаний температуры и деятельности растений, животных и человека. Важнейшее свойство почвы, отличающее ее от бесплодной материнской породы,— плодородие, т. е. способность производить урожай растений (см. ст. «Почва и ее образование»).

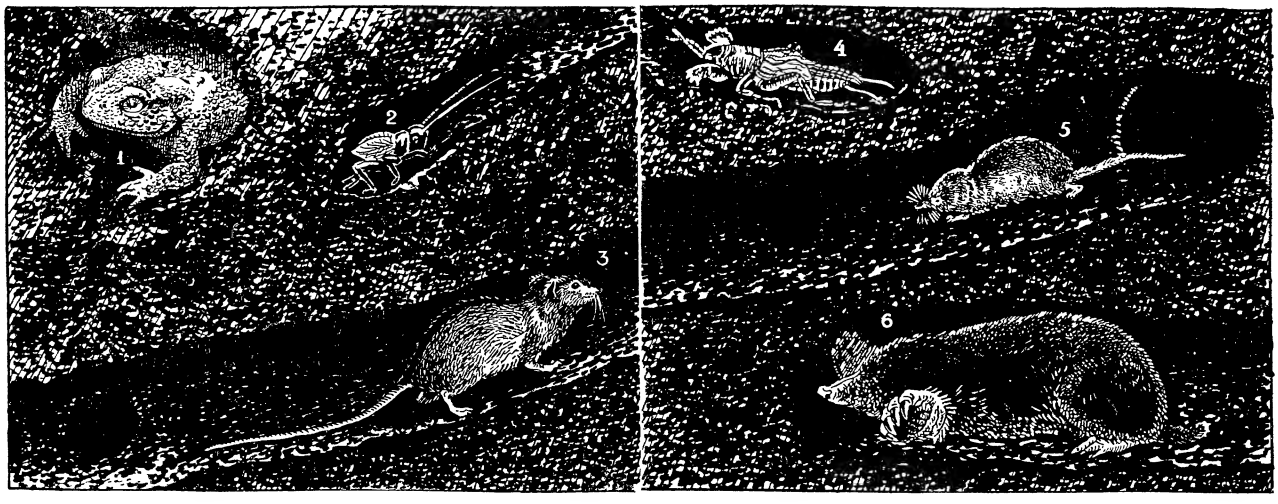
Как среда обитания животных, почва сильно отличается от воды и воздуха. Попробуйте взмахнуть рукой в воздухе — вы не заметите почти никакого сопротивления. Проделайте то же в воде — вы почувствуете значительное сопротивление среды. А если вы опустите руку в яму и засыплете землей, даже вытащить ее будет трудно, не то что двигать из стороны в сторону. Понятно, что животные могут сравнительно быстро двигаться в почве только в естественных пустотах, трещинах или ранее прорытых ходах. Если ничего этого нет, то продвинуться животное может, только прорывая ход и отгребая землю назад, либо «проедая» ход, т. е. заглатывая землю и пропуская ее через кишечник. Скорость движения при этом будет, конечно, незначительной.

Всякому животному, чтобы жить, необходимо дышать. Для дыхания в почве иные условия, чем в воде или в воздухе. В состав почвы входят твердые частицы, вода и воздух. Твердые частицы в виде небольших комочков занимают немногим более половины ее объема; остальное приходится на долю промежутков — пор, которые могут быть заполнены воздухом (в сухой почве) или водой (в почве, насыщенной влагой). Как правило, вода покрывает тонкой пленкой все почвенные частицы; остальное пространство между ними занято воздухом, насыщенным водяными парами.

Благодаря такому строению почвы, в ней могут жить многочисленные животные, дышащие через кожу. Если их вынуть из земли, они быстро погибают от высыхания. Больше того, в почве живут сотни видов настоящих пресноводных животных — тех самых, которые населяют реки, пруды и болота. Правда, это все микроскопические существа — низшие черви и одноклеточные простейшие. Они двигаются, плавают в пленке воды, покрывающей почвенные частицы. Если почва высыхает, они выделяют защитную оболочку и надолго перестают быть активными.

Почвенный воздух получает кислород из атмосферы: количество его в почве на 1—2% меньше, чем в атмосферном воздухе. Кислород потребляют в почве и животные, и микро-

Дождевой червь затаскивает в свою норку опавший лист.



Роющие животные и их ходы в почве: 1 — жаба; 2 — сверчок; 3 — полевая мышь; 4 — медведка; 5 — землеройка; 6 — крот.

организмы, и корни растений. Все они выделяют углекислый газ. В почвенном воздухе его в 10—15 раз больше, чем в атмосфере. Свободный газообмен между почвенным и атмосферным воздухом может происходить только в том случае, если поры между твердыми частицами не сплошь заполнены водой. После сильных дождей или весной, после таяния снега, почва насыщается водой. Воздуха в почве становится недостаточно, и под угрозой гибели многие животные стремятся покинуть почву. Этим и объясняется появление земляных червей на поверхности после сильных дождей.

Среди почвенных животных есть и хищники, и питающиеся частями живых растений, главным образом корнями. Есть в почве и потребители разлагающихся растительных и животных остатков — возможно, в их питании не малую роль играют и бактерии.

Свою пищу почвенные животные находят либо в самой почве, либо на ее поверхности. Жизнедеятельность многих из них очень полезна. Особенно полезна деятельность дождевых червей, которые затаскивают в свои норы огромное количество растительных остатков: это способствует образованию перегноя и возвращает в почву вещества, извлеченные из нее корнями растений.

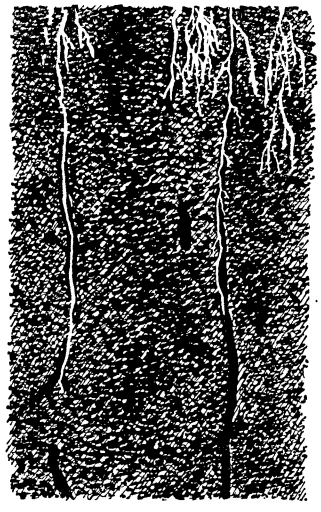
В лесных почвах беспозвоночные, особенно дождевые черви, перерабатывают более половины всех опавших листьев. За год на каждом гектаре они выбрасывают на поверхность до 25—30 *Т* переработанной ими земли, превращенной в хорошую, структурную почву. Если распределить эту землю равномерно по всей поверхности гектара, то получится слой в 0,5—0,8 *см*. Поэтому дождевых червей не зря считают важнейшими образователями почвы.

В почве «работают» не только дождевые черви, но и их ближайшие родственники — более мелкие беловатые кольчатые черви (энхитреиды, или горшечные черви), а также некоторые виды микроскопических круглых червей (нематоды), мелкие клещи, различные насекомые, особенно их личинки, и, наконец, мокрицы, многоножки и даже улитки.

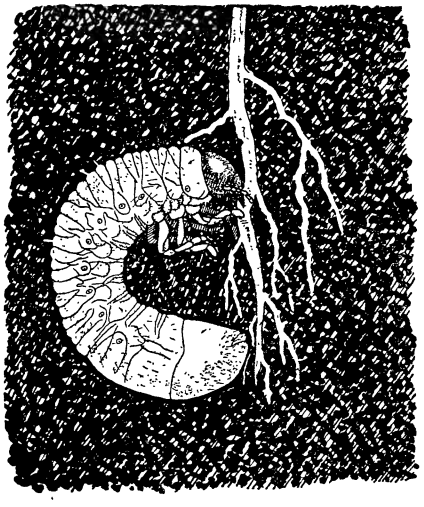
Влияет на почву и чисто механическая работа многих живущих в ней животных. Они прокладывают ходы в почве, перемешивают и рыхлят ее, роют норы. Все это увеличивает в почве количество пустот и облегчает проникновение в ее глубь воздуха и воды.

В такой «работе» участвуют не только сравнительно мелкие беспозвоночные животные, но и многие млекопитающие — кроты, землеройки, сурки, суслики, тушканчики, полевые и лесные мыши, хомяки, полёвки, слепыши. Сравнительно крупные ходы некоторых из этих животных проникают в почву на глубину от 1 до 4 *м*.

Еще глубже идут ходы крупных дождевых червей: у большинства червей они достигают 1,5—2 *м*, а у одного южного червя даже до 8 *м*. Эти ходы, особенно в более плотных почвах, постоянно используются корнями растений, проникающими по ним вглубь.



Корни растений проникают глубоко в почву по ходам дождевых червей.



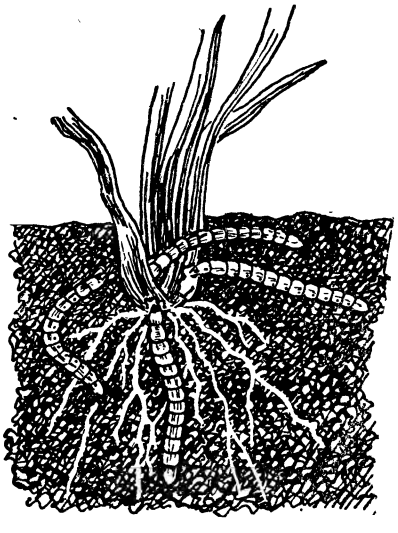
Личинка майского жука питается корнями молодого дерева.

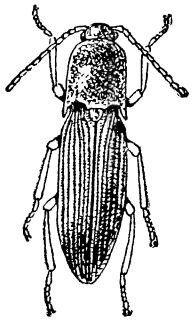
В некоторых местах, например в степной зоне, большое количество ходов и нор роют в почве жуки-навозники, медведки, сверчки, пауки тарантулы, муравьи, а в тропиках — термиты.

Многие почвенные животные питаются корнями, клубнями, луковицами растений. Те из них, которые нападают на культурные растения или на лесные насаждения, считаются вредителями, например майский жук. Его личинка живет в почве около четырех лет и там же окукливается. В первый год жизни она питается преимущественно корнями травянистых растений. Но, подрастая, личинка начинает питаться корнями деревьев, особенно молодых сосенок, и приносит лесу или лесонасаждениям большой вред.

Личинки жуков-щелкунов, чернотелок, долгоносиков, пыльцеедов, гусеницы некоторых бабочек, например подгрызающих совок, личинки многих мух, цикад и, наконец, корневых тлей, например филлоксеры, также питаются корнями различных растений, сильно вредя им.

Большое количество насекомых, повреждающих надземные части у растений — стебли, листья, цветки, плоды,—откладывает в почве яйца; здесь же вышедшие из яиц личинки скрываются на время засухи, зимуют, окукливаются.





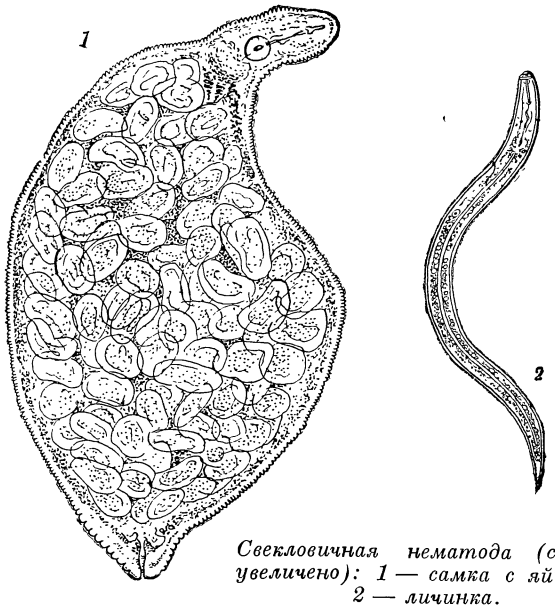
Насекомое - вредитель, обитающее в почве — жук посевной щелкун и его личинки (проволочники).

К почвенным вредителям относятся некоторые виды клещей и многоножек, голые слизни и чрезвычайно многочисленные микроскопические круглые черви — нематоды. Нематоды проникают из почвы в корешки растений и нарушают их нормальную жизнедеятельность.

В почве обитает немало хищников. «Мирные» кроты и землеройки поедают огромное количество дождевых червей, улиток и личинок насекомых, нападают они даже на лягушек, ящериц и мышей. Едят они почти непрерывно. Например, землеройка за сутки съедает количество живности, равное ее собственному весу!

Хищники есть среди почти всех групп беспозвоночных, живущих в почве. Крупные инфузории питаются не только бактериями, но и простейшими животными, например жгутиконосцами. Сами инфузории служат добычей некоторым круглым червям. Хищные клещики нападают на других клещей и мельчайших насекомых. Тонкие, длинные, бледноокрашенные многоножки геофилы, живущие в трещинах почвы, а также более крупные темноокрашенные костянки и сколопендры, держащиеся под камнями, в пнях, в лесной подстилке.— тоже хищники. Они питаются насекомыми и их личинками, червями и другими мелкими животными. К хищникам относятся пауки и близкие к ним сенокосцы («коси-коси-ножка»). Многие из них живут на поверхности почвы, в подстилке или под лежащими на земле предметами.

В почве живет много хищных насекомых: жуки жужелицы и их личинки, играющие немалую



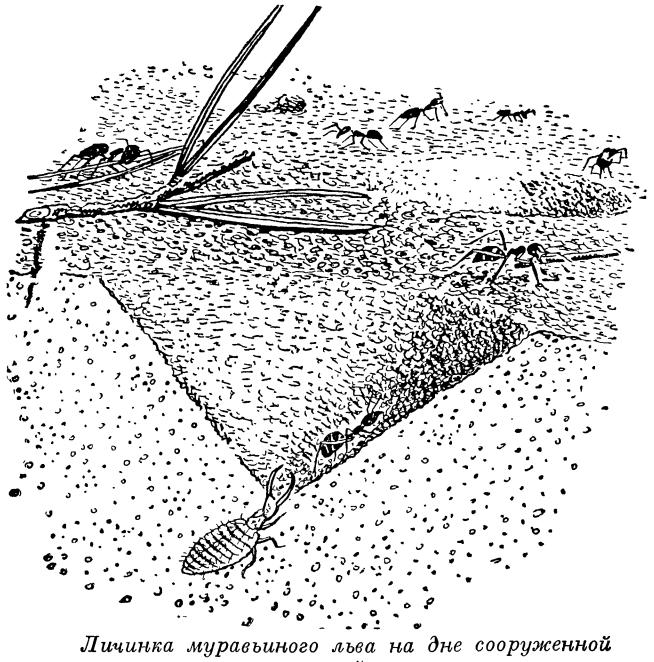
Свекловичная нематода (сильно увеличено): 1 — самка с яйцами; 2 — личинка.

Сахарная свекла, поврежденная свекловичной нематодой, обрастает многочисленными добавочными корнями — «бородой». В них видны беловатые цисты, содержащие яйца нематоды.

роль в истреблении насекомых-вредителей, многие муравьи, особенно более крупные виды, которые истребляют большое количество вредных гусениц, и, наконец, знаменитые муравьиные львы, названные так потому, что их личинки охотятся за муравьями. У личинки муравьиного льва сильные острые челюсти, ее длина — около 1 *см*. Личинка роет в сухой песчаной почве, обычно на опушке соснового леса, воронкообразную ямку и зарывается на ее дне в песок, выставив наружу только широко раскрытые челюсти. Попадающие на край воронки мелкие насекомые, чаще всего муравьи, скатываются вниз. Личинка муравьиного льва схватывает их и высасывает.

В некоторых местах в почве встречается хищный...гриб! Мицелий этого гриба, носящего мудреное название — дидимозоофаг, образует особые ловчие кольца. В них попадают мелкие почвенные черви —нематоды. С помощью специальных ферментов гриб растворяет довольно прочную оболочку червя, врастает внутрь его тела и начисто его выедает.

Почва и некоторые из обитающих в ней животных служат средой, в которой развиваются или через которую передаются паразиты и болезнетворные организмы. В почве развиваются яйца и личинки многих круглых червей, например аскарид и власоглавов, паразитирующих во взрослом состоянии в организме человека и домашних животных (см. ст. «Паразиты животных и человека»). Этими гельминтами заражаются при употреблении в пищу немытых овощей. В почве обитают личинки и других круглых червей: свайников, кривоголовок, кишечных угриц. Они проникают в организм не только с пищей, но и через неповрежденную кожу.



Личинка муравьиного льва на дне сооруженной ею песчаной воронки.

В трещинах почвы прячутся многие кровососущие клещи, например крупные пастбищные. Они могут быть передатчиками ряда тяжелых болезней, в том числе страшного таежного энцефалита (см. ст. «Паразиты животных и человека»).

В процессе приспособления к условиям жизни в почве выработался у ее обитателей ряд особенностей в форме и строении тела, в физиологических процессах, размножении и развитии, в способности переносить неблагоприятные условия и в поведении. Хотя каждый вид животного имеет особенности, только ему свойственные, в организации различных почвенных животных есть и общие черты, свойственные целым группам, поскольку условия жизни в почве в основном одинаковы для всех ее обитателей.

У дождевых червей, нематод, большинства многоножек, у личинок многих жуков и мух сильно удлиненное гибкое тело, позволяющее им легко продвигаться в извилистых узких ходах и трещинах почвы. Щетинки у дождевых и других кольчатых червей, волоски и коготки у членистоногих позволяют им значительно ускорять свои движения в почве и прочно удерживаться в норах, цепляясь за стенки ходов. Посмотрите, как медленно ползет червь по поверхности земли и с какой скоростью, в сущности моментально, он скрывается в своей норе. Прокладывая новые ходы, многие почвенные животные попеременно вытягивают и сокращают тело. При этом в передний конец животного периодически перекачивается полостная жидкость. Он сильно вздувается и расталкивает почвенные частицы. Другие животные прокладывают себе путь, копая землю передними ногами, превратившимися в специальные органы копания.

Окраска животных, постоянно живущих в почве, обычно бледная — сероватая, желтоватая, беловатая. Глаза у них, как правило, развиты слабо или их совсем нет, но зато очень тонко развиты органы обоняния и осязания.

Ученые считают, что жизнь зародилась в первобытном океане и лишь гораздо позже распространилась отсюда на сушу (см. ст. «Возникновение жизни на Земле»). Весьма возможно, что для некоторых наземных животных почва была переходной средой от жизни в воде к жизни на суше, поскольку почва представляет собой среду обитания, по своим свойствам промежуточную между водой и воздухом.

Было время, когда на нашей планете существовали только водные животные. Спустя многие миллионы лет, когда уже появилась суша, некоторые из них попадали на берег чаще других. Здесь, спасаясь от высыхания, они зарывались в грунт и постепенно приспособились к постоянной жизни в первичной почве. Прошли еще миллионы лет. Потомки некоторых почвенных животных, развившие у себя приспособления для защиты от высыхания, получили, наконец, возможность выйти на поверхность земли. Но и они, вероятно, не могли первое время здесь оставаться долго. Да и выходили они, должно быть, только ночью. До сих пор почва дает приют не только «своим собственным», почвенным животным, живущим в ней постоянно, но и многим таким, которые приходят в нее лишь на время из водоемов или с поверхности земли, чтобы отложить яйца, окуклиться, пройти определенную стадию развития, спастись от жары или холода.

Мир животных почвы очень богат. Он включает около трехсот видов простейших, больше тысячи видов круглых и кольчатых червей, десятки тысяч видов членистоногих, сотни моллюсков и ряд видов позвоночных.

Среди них есть и полезные и вредные. Но большинство почвенных животных числится пока в рубрике «безразличных». Возможно, что это результат нашего незнания. Изучение их — очередная задача науки.

ЖИЗНЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ПЕЩЕР

В Советском Союзе много больших пещер. На Кавказе, в окрестностях Сочи и Хосты, их около 300, а на Урале, в Пермской области, свыше 100. Некоторые из пещер очень велики. В Мингрелии есть четырехкилометровая пещера, в Абхазии пещера Абласкира тянется на 2 *км*. Длина Агтелекской пещеры в Венгрии — 22 *км*. Самая большая в мире — Мамонтова пещера в США, общая длина сложного лабиринта ее галерей и залов 200 *км*.

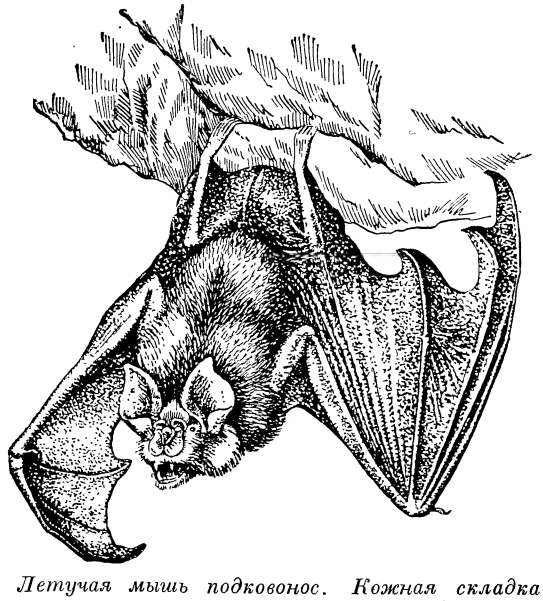
Пещеры привлекают внимание ученых и натуралистов. Человек, проникший в пещеру, по-

падает из многокрасочной, яркой природы в совершенно иной мир: полный мрак, ни проблеска света, необыкновенная тишина нарушается лишь однообразным тихим звуком падающих капель. Чтобы исследовать таинственные подземелья, надо вооружиться фонарем. Фонарь освещает сталактиты и сталагмиты. Срастаясь, они приняли причудливые формы, напоминающие фигуры людей, фантастических животных или развалины каких-то сказочных замков. Внутри пещеры сыро, воздух здесь значительно влажнее, чем снаружи. Температура круглый год постоянная и соответствует среднегодовой температуре местности, где находится пещера. Летом здесь всегда прохладнее, а зимой теплее, чем снаружи. В некоторых пещерах скрыты подземные озера и текут подземные реки. И почти во всех пещерах есть жизнь.

Сталактитовая пещера.

Во многих пещерах живут огромными колониями летучие мыши. Они находятся в пещерах только днем, ночью же вылетают наружу и охотятся за насекомыми. В местах обитания летучих мышей скапливается огромное количество их помета, а в нем копошатся мокрицы, многоножки-кивсяки, роются земляные черви и личинки мух, прыгают бескрылые низшие насекомые — ногохвостки, ползают улитки и паукообразные— ложноскорпионы.

В пещерах можно найти водных животных, обитающих не в воде, например рачков бокоплавов. Большая влажность воздуха позволяет им передвигаться в поисках пищи и по суше. А сухопутные животные приспособились к влажной атмосфере и попадаются не только на

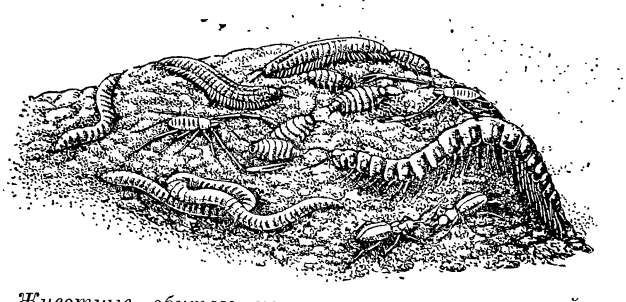


Летучая мышь подковонос. Кожная складка вокруг носа у нее напоминает подкову.

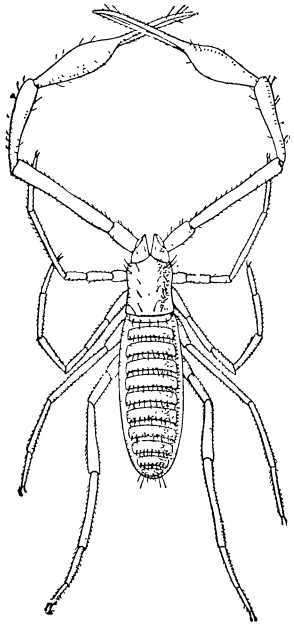
дне и стенах пещеры, но и на дне луж и ручьев. На поверхности земли такое смешение сухопутных и водных животных встречается крайне редко.

Помет летучих мышей для многих подземных животных такая же основная пища, как зеленые растения — для наземных. А в пещерах, где летучих мышей нет, подземные животные питаются бактериями. В иле пещерных озер и рек бактерии размножаются в огромном количестве. Например, в водоеме одной пещеры близ Кутаиси бактерии составляют пятую часть донного ила. Бактериями питаются в пещерах не только водные, но и сухопутные животные. Кроме того, животные поедают остатки растений, заносимые потоками воды с поверхности земли.

Среди пещерных животных мало хищников. К ним относятся лишь пауки, которые плетут тенета, ловят ногохвосток и залетающих в



Животные, обитающие в помете летучих мышей.

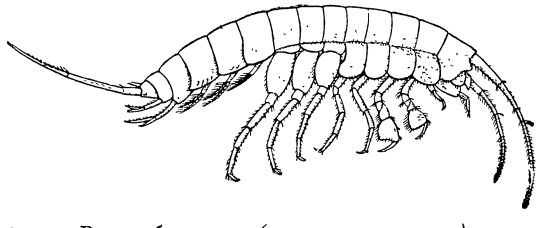


Ложноскорпион.

пещеру мух, да ложноскорпионы, охотящиеся за ногохвостками. На поверхности земли многие из жуков — хищники, например жужелицы, божьи коровки. Они нападают на других насекомых и убивают их сильными челюстями. В пещерах же все жуки приспособились к питанию илом и разлагающимися органическими веществами. У подземных жуков тонкие, нежные жвала и челюсти, длинные и слабые ноги, непригодные для погони.

В пещерах встречаются животные, попавшие туда случайно. Если такие животные не выберутся из непривычных условий жизни, они обычно погибают. Но некоторые животные одинаково хорошо чувствуют себя и в пещерах и в сходных условиях на поверхности земли — в погребах, в расщелинах скал, в шахтах и в лесной подстилке. К ним относятся: кузнечики, пауки, сенокосцы, дождевые черви.

Большинство животных, обитающих в пещерах, рождается, живет и умирает в подземном мире. Они способны жить только под землей и никогда не встречаются на ее поверхности. Строение таких животных имеет характерные особенности. На поверхности земли окраска тела необходима животному для защиты от вредного действия ультрафиолетовых лучей и помогает ему скрываться от врагов или охотиться за другими животными (см. ст. «Окраска и подражание в мире животных»). Пещерным животным не нужно ни то, ни другое: в темноте окраска тела не видна. Поэтому цвет тела у них белый, желтоватый или розоватый.



Рачок бокоплав (сильно увеличено).

У всех пещерных животных глаза частично или вовсе утрачены. В вечной темноте зрение бесполезно. Часто бывает и так: у новорожденных глаза есть и даже видят, но взрослое животное теряет способность видеть. У некоторых видов животных глаза зарастают кожей.

В пещерах Югославии и южной Австрии живет хвостатое земноводное — п р о т е й. У него червеобразное тело длиной до 28 *см* и сжатый с боков хвост. Желтая или розовая кожа протея лишена красящего вещества — пигмента. Жабры у него наружные, такие же, как у головастиков лягушки или у аксолотлей. Глаза можно различить лишь у личинок; у взрослого протея они затянуты кожей: в темноте пещеры глаза ему не нужны. Глаза же у личинок свидетельствуют о том, что далекие предки протея жили на поверхности земли. В нормальных условиях, в пещере, самка рождает одну-двух очень крупных (до 12 *см*) живых личинок. Но в аквариуме при температуре выше +15° самка откладывает яйца.

На востоке США и на юге Канады живет другой вид протея. Американский протей, в отличие от европейского, обитает в открытых пресных водоемах. Поэтому в коже его есть пигмент и окраска у него яркая: на сером фоне черные пятна с желтым ободком. Глаза у этого протея очень маленькие, но заметны не только у личинок, а и у взрослых животных.

Европейский протей.

У пещерных животных потерянное зрение возмещается сильно развитыми слухом, осязанием и обонянием. Это позволяет животным ориентироваться в абсолютной темноте. Ноги и усики у пещерных насекомых, паукообразных и ракообразных значительно

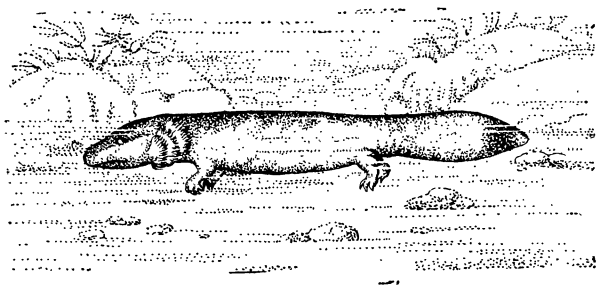
длиннее, чем у их наземных родственников, и покрыты многочисленными чувствительными щетинками и волосками. Это органы обоняния и осязания. У пещерных рыб сильно развита и видоизменена боковая линия — орган, воспринимающий колебания воды. По бокам головы у них расположены отростки с чувствительными нервами. Эти отростки помогают рыбе находить пищу.

Постоянно одинаковые условия жизни под землей сказываются на росте и времени размножения животных. Зимой рост большинства наземных беспозвоночных замедляется или вовсе приостанавливается. Это можно видеть, например, на раковинах моллюсков. На них откладываются зимние кольца, соответствующие периоду замедленного роста. Подземные моллюски растут равномерно весь год, и на их раковинах нет зимних колец. На поверхности земли период размножения очень короток и совпадает с наиболее благоприятным для этого временем года. В подземном мире животные размножаются круглый год.

Жизнь есть не только в пещерах, но и глубоко под землей — в грунтовых водах. Ученые процедили через шелковую сетку воду, полученную при глубоком бурении. На фильтре остались крохотные, в миллиметр длиной, никем еще не виданные животные. У них тонкое червеобразное тело, и потому они могут передвигаться по узким капиллярным ходам, пролезать между песчинками и частицами грунта. Эта удивительная подземная фауна еще мало изучена.

Исследуя подземных животных и их распространение, ученые сделали любопытные выводы. Было обнаружено, например, что многие виды животных, обитающих в пещерах Закавказья и Крыма, очень близки к подземным видам Балканского п-ва. Следовательно, в далекие времена на месте современных Черного и Эгейского морей была суша. Эта суша погрузилась под воду, и единая некогда область распространения животных оказалась раздробленной. В подземных водах Испании и о-ва Мадейра живет один и тот же вид рачков бокоплавов. Это также говорит о том, что раньше Мадейра была соединена с материком и предки рачка существовали еще в ту далекую геологическую эпоху.

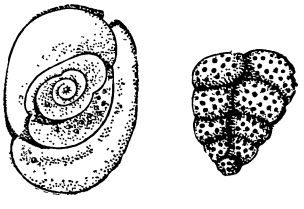
Многие виды пещерных животных Закавказья и Южной Европы очень близки к тропическим наземным и подземным видам. По-видимому, пещерная фауна этих стран содержит остатки населения того далекого времени, когда в Европе был тропический климат, а было это около 50 млн. лет назад. В пещерах



Американский протей.

так же, как и в тропиках, нет резких сезонных и суточных колебаний температуры и влажности воздуха. После наступания ледника многие животные, жившие в Европе на поверхности земли, не смогли приспособиться к новым условиям жизни и погибли. А в пещерах климат изменился не так резко, и животные, жившие там, сохранились.

В пресных подземных водоемах живут виды, родственные не только пресноводным, но и морским животным. Например, в колодцах пустыни Каракумы советский ученый А. Л. Бродский нашел морских животных — раковинных одноклеточных корненожек фораминифер (см. ст. «Простейшие животные»). Эти корненожки отличаются от морских видов лишь меньшими размерами, более тонкими стенками раковин и некоторыми другими признаками. Такая находка задала науке трудную загадку: типично морское животное обитает в пустыне в 300 *км* от ближайшего моря. Один и тот же вид корненожек встречается во многих колодцах на площади в 9000 *км*^{2}. Бродский объясняет это тем, что пески Каракумов погребли часть древнего океана, населявшие его фораминиферы изменились, приспособились к новым условиям жизни и дожили до наших дней. В пещерах о-ва Куба найдены рыбки, принадлежащие к глубоководному семейству. Пещерный равноногий рак, обитающий во Франции, Италии и Северной Америке, очень близок к глубоководному морскому раку и одновременно — к ископаемым ракам, существовавшим 155 млн. лет назад. Из этого можно сделать вывод, что формы, некогда широко распространенные в море, сохранились сейчас лишь на больших океанических глубинах и в подземных пресных водах.



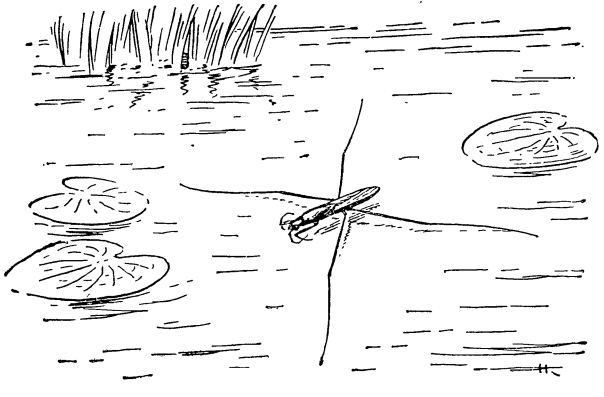
Два вида корненожек фораминифер из колодцев пустыни Каракумы.

Проникновение морской фауны в подземные

пресные воды происходило разными путями. Некоторые морские животные приспособились к жизни в устьях подземных рек, впадающих в море, и по подземному течению этих рек перебрались в пещеры. Большое количество подземных животных прошло другой путь — через морской песок. В капиллярных ходах морского песка живут своеобразные животные, часть которых близка к подземным. Эти ходы соединяются с системой грунтовых пресных вод. Организмы, еще в море приспособившиеся к подземному образу жизни, проникли через капиллярные ходы в пресные воды. Этот процесс совершался, вероятно, в исчезнувших морях далекого прошлого. Кроме того, большое количество животных, обитающих в пещерных водах, родственны животным пресных вод на поверхности земли. Но среди них встречаются и виды, предки которых в наземных водах давно уже исчезли. Таким образом, пещеры и подземные воды оказались убежищем для животных, исчезнувших на поверхности земли и в океане.

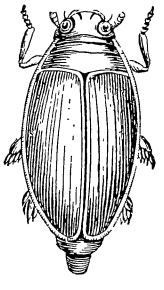
ЖИЗНЬ ПРЕСНЫХ ВОД

Подойдем в погожий, солнечный день к берегу небольшого пруда. Издали он кажется безжизненным. Его поверхность спокойна: ни волн, ни малейшего движения на ней не заметно. Но присмотревшись, увидим спустя минуту, что этот заглохший, тихий пруд полон жизни. Испугались наших неосторожных шагов и шлепнулись в воду две-три зеленые лягушки. Загребая задними лапками, они ушли на дно пруда и притаились там среди тины. Быстро пронеслась мимо нас стрекоза, а вот и другая, и третья. По поверхности пруда скользят на широко расставленных ножках водомерки. Их обычно называют «водяными пауками», но это неправильно. На самом деле это водные клопы. У водомерки, как и у обычного постельного клопа, длинный и острый хоботок, которым она высасывает сок из добычи. Подпрыгивая над водой, она ловит мелких комаров и мошек или поражает своим хоботком крошечных рачков, плавающих у самой поверхности воды. Сцепление частиц воды у поверхности больше, чем в толще водоема. Поэтому на своей поверхности вода образует более плотную пленку. По этой поверхностной пленке и бегают водомерки, словно конькобежцы по льду.



Водный клоп водомерка.

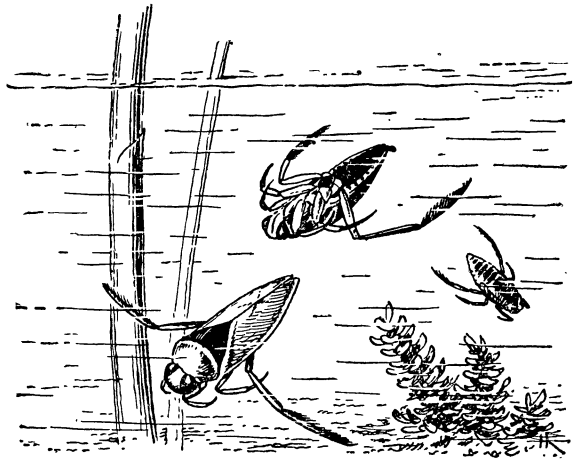
Блестящий жучок вертячка еще быстрее водомерки описывает по поверхности пруда спирали и круги. Он не только скользит по воде, но и ныряет вглубь. У этого жучка интересная особенность: каждый глаз у вертячки двойной — одна половина его смотрит вверх, в воздух, другая — под воду. Поэтому поймать вертячку сачком очень трудно.



Вертячка (увеличено).

А вот еще хороший пловец. От водных жучков его легко отличить: тело его как бы обтянуто серебристой пленкой воздуха. Это водный клоп гладыш. Плавает он на спине брюшком вверх и на добычу свою — на личинок насекомых, на головастиков — нападает, как акула, снизу.

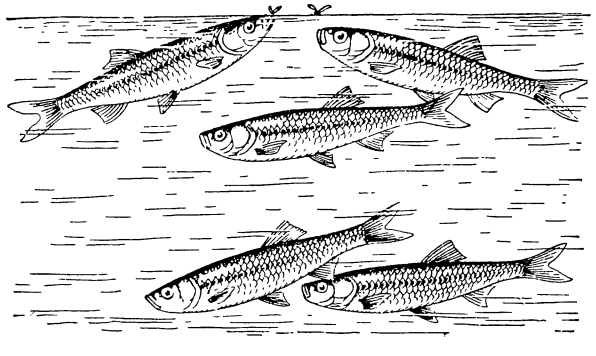
Есть в пруду обитатели, которые периодически подплывают из глубины к поверхности, чтобы подышать или даже набрать запас воздуха. Таков, например, большой жук плавунец. Он поднимается из глубины, загребая задними широкими лапками-веслами, выставляет наружу кончик своего брюшка, набирает воздух в полость под надкрыльями и через несколько минут снова ныряет вглубь.



Водные клопы гладыши (натуральная величина).

Поднимается к поверхности за воздухом и водная улитка прудовик. В толще воды она плавать не может и медленно ползет вверх по стеблю растения. Наверху прудовик отделяется от стебля и долго плавает, подвесившись снизу к поверхностной пленке широкой площадью своей «ноги». Раскрыв дыхательную трубочку, прудовик набирает в свое тело воздух. Если тронуть прутиком плавающую у поверхности улитку, ее мясистая «нога» съежится, сцепление с поверхностной пленкой нарушится и прудовик погрузится на дно. Помогает прудовику плавать у поверхности и обильное выделение слизи, которая тянется за ним, как серебристая дорожка.

Но многим водным животным не нужно добираться до поверхности воды, чтобы дышать. Они дышат воздухом, растворенным в воде. Так дышат, например, длинная черноватая пиявка, водные личинки стрекоз, ручейников и других насекомых, ракушка беззубка, сидящая глубоко в донном песке.



Стайка верховок.

А сколько в пруду мелких рыбок! Стайки верховок, или, как их иначе называют, малявок, блестят серебристой чешуей у самой поверхности воды. Сто́ит упасть на воду какой-нибудь мошке — вся стайка бросается, чтобы схватить ее.

Все это можно увидеть, стоя неподвижно на берегу. А если половить среди растительных зарослей сачком, можно наполнить аквариум школьного живого уголка десятками живых существ. Наблюдая за пресноводными животными в аквариуме, можно многое узнать об их жизни в природе.

ГИДРА

Очень интересна пресноводная гидра. Ее можно найти среди подводных зарослей в прудах, речных заводях, небольших озерках. Гидра—кишечнополостное животное. В морях и океанах у нее много родственников — медузы, кораллы, актинии. В пресных водах гидра — единственный представитель кишечнополостных животных. Чтобы рассмотреть гидру получше, надо вооружиться лупой. Ее розоватое тонкое тело длиной всего в 20—30 *мм* прикрепляется к растению нижним концом — подошвой. На другом конце ее тела — венчик из 6—8 щупалец. Они окружают рот гидры. Если гидра голодна, ее тело вытягивается во всю длину и щупальца свисают вниз. А в щупальцах есть особые крапивные клетки (см. ст. «Ядовитые животные»). При раздражении из этих клеток выбрасываются тонкие нити, содержащие едкое вещество, и вонзаются в тело жертвы. Если мелкий рачок — циклоп или дафния (или другое мелкое животное) — заденет случайно щупальце, он получит удар нитями крапивных клеток и будет парализован их жидкостью. Медленно заглатывая пойманную добычу, гидра становится более плотной и короткой. Укорачиваются у сытой гидры и ее щупальца.

Размножается гидра почками. У выросшей почки, еще не отделившейся от материнского организма, уже образуется рот и щупальца, и она сама ловит добычу. К осени в гидре образуются яйцевые клетки. На зиму все гидры в водоеме умирают, и новое их поколение развивается уже не из почек, а из перезимовавших яиц.

При благоприятных условиях гидры покрывают, как розовым бархатом, все подводные предметы. Такое массовое размножение гидр в рыбоводных прудах приносит вред: гидры

поедают пищу рыб и могут захватывать своими щупальцами не только рачков, но и крошечных, едва покинувших икринки, мальков.

ПИЯВКИ

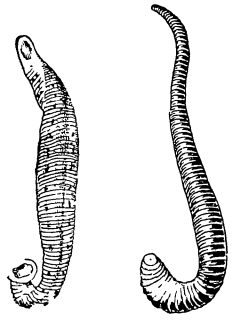
В пресных водах на илистом дне и среди подводной растительности много разнообразных червей. Большинство из них — очень мелкие животные, лишь у некоторых длина превышает 20 *см*. Наиболее заметны среди водных червей — п и я в к и.

Многие боятся, как бы во время купания не присосалась пиявка. Но этот страх необоснован. В водах средней полосы СССР почти все пиявки безвредны для человека. Их челюсти так слабы, что не могут прокусить нашу кожу.

Только медицинская пиявка, встречающаяся на юге Европейской части СССР, может сосать кровь человека. Ее легко отличить по зеленоватой с красными крапинками спинке. Длина ее около 12 *см*.

В прудах и озерах средней полосы водятся л о ж н о к о н с к и е пиявки: буроватая м а л а я, длиной не больше 6 *см*, и почти черная б о л ь ш а я, длиной до 12 *см*.

Интересен способ передвижения пиявок. На обоих концах червя есть присоски, которыми он может очень крепко присасываться к подводным предметам. В аквариуме, например, присосавшуюся пиявку нелегко отделить от стекла. На передней присоске помещается рот. Двигается пиявка так: присасывается к чему-либо передним концом, сгибается в дугу, приближает задний конец тела к переднему, присасывается задним концом и начинает искать передним новую точку опоры. Но пиявка и плавает хорошо: она волнообразно изгибает свое плоское, как лента, тело.



Пиявки. Слева — медицинская, справа — большая ложноконская.

Ложноконские пиявки питаются мелкими животными, чаще всего улитками и червями, которых они высасывают или заглатывают целиком. Яйца свои они не охраняют. Большая ложноконская пиявка откладывает коконы с яйцами в сырую землю у самого края воды, а малая — приклеивает их к нижней стороне плавающих листьев. Стенки коконов малой ложноконской пиявки так тонки, что сквозь них можно видеть развитие вылупившихся крошечных пиявок.

У л и т к о в а я пиявка — к л е п с и н а прикрепляет отложенные яйца к брюшной стороне своего тела. Она сидит над водой на растении и телом производит колебательные движения, пригоняя свежую воду к яйцам. Выведшиеся пиявочки несколько дней остаются присосавшимися к телу матери.

М е д и ц и н с к а я п и я в к а названа так потому, что издавна употребляется врачами, когда из организма больного надо удалить некоторое количество крови. В отличие от ложноконских у медицинской пиявки в ротовой полости три острые челюстные пластинки. Когда пиявка присасывается, эти пластинки прорезают в коже тонкие ранки. В кишечнике пиявки есть большие выросты, подобные карманам. Тело сосущей пиявки сильно раздувается: эти выросты наполняются кровью. За час пиявка может высосать до 50 *Г* крови. В ее слюне есть вещества, препятствующие свертыванию высосанной крови.

В кишечнике пиявки кровь переваривается постепенно, и поэтому, насосавшись, пиявка может долго оставаться без пищи. В аптеках держат лечебных пиявок в чистой воде и совсем не кормят.

Для продажи в аптеках пиявок не только ловят в водоемах Украины и Закавказья, но и разводят их на специальных пиявочных фермах в небольших бетонированных бассейнах. Одни только московские аптеки продают за год около 300 тыс. пиявок.

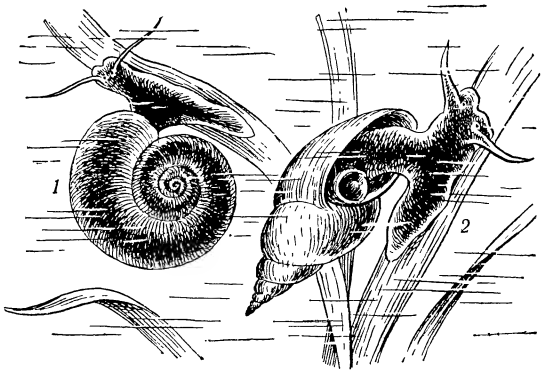
Среди пиявок есть и настоящие паразиты. Такова, например, р ы б ь я пиявка, приносящая ущерб рыбному хозяйству.

В водоемах Средней Азии встречается пиявка, паразитирующая в организме человека. Попадая вместе с водой в полость рта, она задерживается в носоглотке, поселяется там и высасывает кровь.

УЛИТКИ И РАКУШКИ

Пресноводные улитки и ракушки не такие большие и красивые, как морские. Но жизнь их во многом похожа на жизнь морских моллюсков, и они более доступны для наблюдения.

Раковина улитки, или, как ее называют в науке, б р ю х о н о г о г о м о л л ю с к а, цельная с одним отверстием внизу. Обычно она закручена на пять-семь оборотов спиралью, расширяющейся книзу. Внутри раковины — мягкое, слизистое



Водные улитки: 1 — катушка; 2 — прудовик.

тело моллюска. Большая его часть может высовываться наружу — это голова и широкая, плоская снизу «нога», с помощью которой улитка скользит, как на лыже. Если улитка спокойно ползет, на ее голове можно увидеть пару щупалец и крошечные темные глазки.

Большинство пресноводных улиток дышит атмосферным воздухом. К таким относятся прудовики с высокой, как башня, раковиной, нежные физы, которых часто держат в аквариумах, и катушки, раковина которых завернута, как духовая труба, в одной плоскости.

Укрепившись на нижней стороне поверхностной водной пленки, улитка раскрывает дыхательное отверстие и набирает воздух. Под ее кожей есть так называемая легочная полость, в стенках которой много кровеносных сосудов. Здесь хранится и расходуется воздух, набранный улиткой для дыхания.

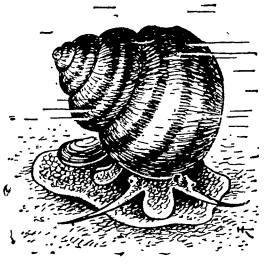
Есть в наших водоемах улитки, дышащие не кислородом атмосферного воздуха, а кислородом, растворенным в воде. У лужанки внутри раковины находится нежная перистая жабра. У маленькой затворки, когда она ползет, жабра высовывается наружу, как крошечное перышко.

У большинства улиток отложенные яйца заключены в прозрачную, студенистую массу. У прудовика и физы кладка длинная, как колбаска, у катушки — в виде лепешки. У лужанки развитие детенышей происходит внутри организма взрослой улитки, и на свет появляются уже крошечные улиточки.

Водные улитки питаются водными растениями, главным образом водорослями, соскабливая их маленьким роговым язычком с камней и растительных стеблей. В аквариумы специально поселяют улиток, чтобы они очищали стеклянные стенки от водорослей.

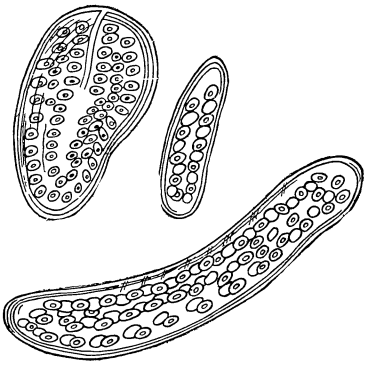
Сами улитки — лакомая пища для многих рыб, которые поедают их прямо с раковиной. Но крупных прудовиков и лужанок прочная раковина надежно защищает от врагов. У лужанки она к тому же закрывается круглой крышечкой, расположенной на верхней стороне «ноги». Когда лужанка втянет свое тело в раковину и закроется крышкой, ей не страшны ни рыба, ни пиявка, ни даже хищный жук плавунец.

Кроме брюхоногих моллюсков — улиток, в пресных водоемах встречаются двустворчатые моллюски, которых обычно называют «ракушками». Некоторые из них очень малы. Желтоватые шаровки не более 8 *мм* в поперечнике; беленькие, похожие на крупинки мела, горошинки — 2—3 *мм*. Наиболее крупные ракушки в наших реках и озерах — беззубки и перловицы. На песчаных мелководьях перловицы встречаются иногда в большом количестве. Обычно перловица почти целиком погружена в песок, и из него виден лишь задний конец ее раковины. Моллюск неподвижен, только легкое движение воды из слегка приоткрытых створок раковины показывает, что это живое существо. Если дотронуться до раковины, створки закроются и ток воды прекратится. Быстро вынимая раковины из песка, иногда удается увидеть мясистую рыжеватую «ногу» перловицы, втягивающуюся внутрь раковины. Пока перловица жива, раскрыть ее закрытую раковину невозможно: два сильных мускула удерживают створки закрытыми. Но у мертвого моллюска створки легко раздвигаются. И тогда можно рассмотреть, что они соединены на спинной стороне особыми зубчиками и роговой связкой.

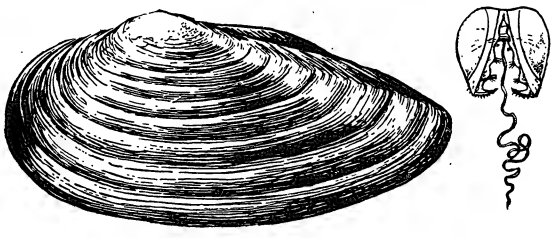


Лужанка (натуральная величина).

Раковина перловицы снаружи бурая и невзрачная. Часто она покрыта наростами водорослей, иногда на ней поселяются небольшие губки. Но внутри раковина, очищенная



Икра улиток: вверху слева — катушки; вверху справа — прудовика; внизу — физы.



Перловица (слева) и ее личинка — глохидий (справа). У глохидия видна клейкая нить, которой он приклеивается к коже рыбы.

от мяса, отливает радужной игрой перламутра и очень красива. Перламутр крупных перловиц используется в промышленности: из него, например, изготовляют пуговицы, нарезают пластинки для украшения аккордеонов.

Между створками раковины в просторной полости заключено тело перловицы. По обоим бокам его, плотно прилегая к раковине, лежат две складки кожи. Это так называемая мантия. Мантия и нежные жабры, висящие по сторонам между ней и телом, как кружевные занавески, покрыты микроскопическими ресничками. Движение ресничек создает в полости, ограниченной мантией, ток воды. Она входит в эту полость, омывает тело перловицы и ее жабры и снова выходит наружу. Непрерывный ток воды приносит моллюску растворенный в ней кислород и пищу. Перловица питается мельчайшими частицами отмерших растений, микроскопическими водорослями и инфузориями.

Передвигается перловица мало, чаще по ночам, и очень медленно. Скорость ее передвижения 20—30 *см* в час. Передвигается перловица, как и все моллюски, с помощью мускулистой «ноги», но она у нее не плоская, как у улитки, а имеет форму плуга. Потому-то перловица и оставляет на песке след в виде глубокой волнообразной бороздки.

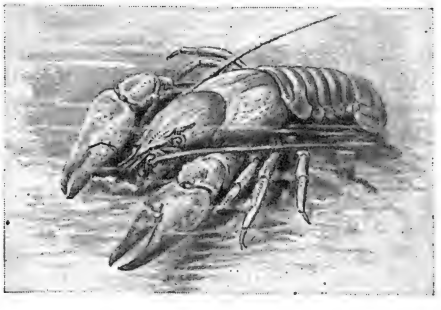
Из яиц перловицы выходят личинки — глохидии. Сначала они лежат в решетчатых жабрах моллюска. Каждый глохидий заключен, как и взрослая перловица, в двустворчатую ракушку, но края ее створок изрезаны острыми зубцами. Моллюск с силой выбрасывает из своей раковины воду вместе с бурой массой глохидиев. Личинки плавают в воде, хлопая зубчатыми створками. Если мимо них проплывает рыба, они вцепляются в ее кожу и в плавники. Те же личинки, которым не посчастливилось, вскоре опускаются на дно и погибают. Прицепившиеся к рыбе глохидии живут на ее коже, как паразиты, питаясь ее кожными тканями. Если таких паразитов на рыбе много, она заболевает и гибнет. Но обычно рыба подолгу носит на себе глохидиев. Закончив на ее коже свое развитие, маленькие ракушки отрываются и падают на дно. Такой временный паразитизм способствует расселению медленно передвигающихся перловиц на новые места реки или озера. Но достигается это дорогой ценой: лишь небольшая часть потомства перловицы прицепляется к коже рыб, а громадное большинство личинок гибнет.

Беззубки сходны образом жизни и способом размножения с перловицами. Встречаются они чаще всего в водоемах с очень слабым течением.

Живут наши речные ракушки долго — по 10—15 лет. За это время раковина моллюска нарастает и по краю и в толщину. На внешней стороне раковины можно различить кольца прироста, а при некотором навыке — даже и определить приблизительно возраст моллюска.

РАКООБРАЗНЫЕ

Из ракообразных животных в наших пресных водах самое крупное — обычный речной рак. Его длина достигает 20 *см*. Тело рака четко разделяется на переднюю часть — слитную головогрудь, покрытую буро-зеленым прочным панцирем,— и членистое брюшко с широким плавником на конце. На голове рака две пары усов. Первая пара коротких двойных усиков — органы обоняния и осязания. Более заметна вторая пара длинных усов. Ими рак пользуется только для осязания. Около рта у рака несколько пар сложно устроенных челюстных придатков, которыми он мелко перемалывает кусочки пищи, чтобы она прошла сквозь его маленький рот.



Речной рак.

К груди рака прикреплена пара клешней. Мускулы клешней очень сильны, и разжать их, если рак вцепится в палец, нелегко. Клешни служат раку не только для защиты от врагов, но и чтобы удерживать пищу перед ртом. Клешни — это особые ноги, служащие для хватания; при ходьбе рак ими не пользуется. За клешнями на голово-

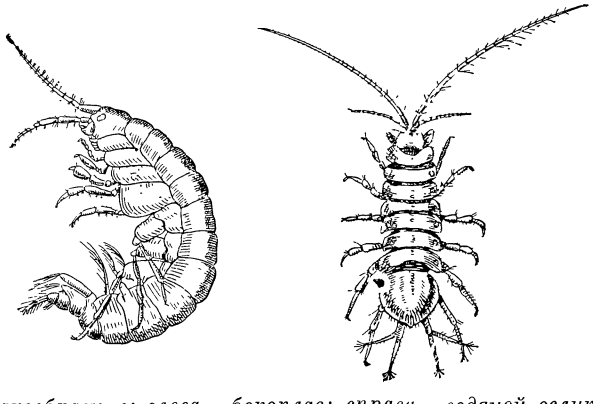
груди рака 4 пары ходильных ног. На концах первой и второй пары есть небольшие щипчики.

На брюшке рака можно увидеть маленькие брюшные ножки. Ими рак беспрерывно шевелит, подгоняя воду к жабрам, лежащим под грудным панцирем. Дыханию рака помогают и некоторые из челюстных придатков. Они делают до сотни движений в минуту: черпают воду, выходящую из-под панциря, непрерывно освежая ее около жабр. Рак очень чувствителен к чистоте воды и к количеству растворенного в ней кислорода. В аквариуме, если вода не сменяется достаточно часто, рак быстро погибает.

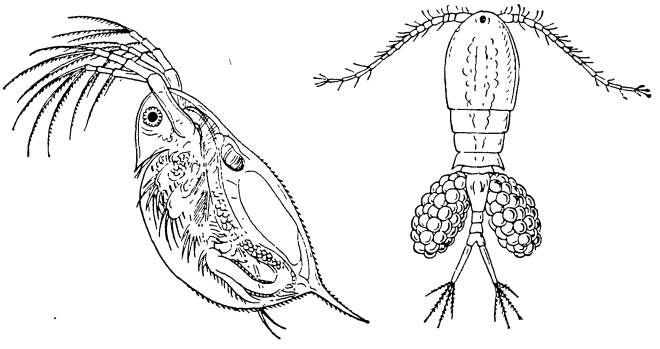
Живут раки преимущественно в реках и чистых озерах. Рак устраивает себе на дне под камнем или под корягой норку и весь день проводит в ней, выставив наружу только длинные усы. К вечеру он выползает из своего убежища на поиски пищи. Питается рак мелкими малоподвижными животными, водорослями, часто поедает трупы рыб, улиток и червей. Ловят раков сетчатой ловушкой — рачнёй — на приманку из мертвой лягушки или убитой и ощипанной птицы.

Прочный панцирь защищает рака от врагов, но мешает ему развиваться — сдерживает его рост. Поэтому время от времени рак линяет — целиком сбрасывает с себя ставший тесным покров. С большим трудом вытаскивает он из своего панциря клешни и каждую из своих многочисленных ножек. Бывает, что при этом они обрываются. Сбросив панцирь, рак некоторое время очень беспомощен. Он легко может стать в это время добычей окуня или щуки. Но скоро поверхностные ткани пропитываются известью, и на раке появляется новый панцирь.

Самка рака всю зиму, с декабря по май,



Ракообразные: слева — бокоплав; справа — водяной ослик (увеличено в два раза).



Мелкие рачки: слева — дафния; справа — циклоп (сильно увеличено).

носит на брюшных ножках икру. Маленькие рачата, выйдя из икринок, остаются под материнским брюшком еще дней 10—12 и лишь после этого начинают вести самостоятельную жизнь.

Кроме обыкновенного речного рака, в наших пресных водах живет много ракообразных животных: различные бокоплавы, водяные мокрицы, ветвистоусые рачки, например дафнии, и веслоногие рачки — такие, как циклоп. Эти мелкие рачки — лучший корм для рыб.

В чистых озерах и быстрых ручьях встречаются под камнями небольшие, длиной до 20 *мм*, желтовато-бурые рачки б о к о п л а в ы. Если их потревожить, они убегают прыжками, отталкиваясь концом брюшка и более длинной, чем остальные, парой грудных ножек. Бокоплавы питаются частями отмирающих растений и поедают трупы мелких животных. Иногда около какой-нибудь мертвой рыбы они собираются сотнями и кишат в ее теле, пока от нее не останутся одни кости. Сами бокоплавы — хорошая пища для рыб. Их специально разводят в канавах или ручьях, а потом выпускают в пруд, где обитают форели или сиги.

Охотно поедают рыбы и водных мокриц, которых обычно называют в о д я н ы м и о с л и к а м и. Эти небольшие рачки тихо ползают по дну водоема среди гниющих остатков растений. Прыгать, как бокоплавы, они не могут, плавают плохо и главная защита рачка от врагов — серая окраска, делающая его малозаметным.

Самые мелкие пресноводные рачки — дафнии, циклопы и их родичи— устроены значительно проще, и, в отличие от речного рака, бокоплавов и водяных осликов, их называют низшими ракообразными.

Д а ф н и и очень малы (длина наиболее крупных не превышает 1,5 *мм*). Тело дафнии

заключено в панцирь, но он так тонок, что через него можно разглядеть под микроскопом и кишечник дафнии и даже ее ритмически сокращающееся сердце. Дафния плавает, ударяя по воде большими разветвленными усиками. После каждого их взмаха рачок как бы подпрыгивает, а затем медленно опускается. Недаром дафнию называют иногда «водяной блохой».

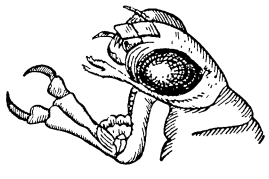
Питается дафния мельчайшими водорослями, дышит жабрами, которые расположены на ножках, спрятанных под панцирем. Летом на спине у самки рачка можно увидеть под панцирем 5—6 округлых яичек. Они развиваются за 3—4 дня, а народившиеся дафнии уже через неделю начинают размножаться. Потомство дафнии увеличивается очень быстро. Иногда этих рачков в пруду так много, что их стайки видны издали, как буро-красные облачка, у поверхности воды. Осенью дафнии откладывают более крупные, с плотной оболочкой зимние яйца и постепенно погибают от наступающего холода. А весной из перезимовавших яиц выводится новое поколение рачков.

Дафния — ценный корм для прудовых рыб. Молодь карпа и карася поедает их во множестве, пока не подрастет и не перейдет на более крупный корм. В рыбоводных хозяйствах дафний разводят в небольших ямах, в которых заложены навоз и сено. В такой яме быстро развиваются водоросли, следовательно, быстро размножаются и питающиеся ими дафнии.

Веслоногие рачки циклопы водятся в тех же водах, что и дафнии. Двигается циклоп, как и дафния, с помощью пары усиков, но усики эти не ветвистые. На зиму циклопы не отмирают, и их можно встретить подо льдом живыми и подвижными. Так же как и дафния, циклоп — хорошая пища для рыбьих мальков.

НАСЕКОМЫЕ

В пресных водах живет много разнообразных насекомых — различные жуки и клопы,— а еще больше личинок тех насекомых, которые во взрослом состоянии живут в воздушной среде: личинки стрекоз, ручейников, подёнок, комаров. Даже гусеницы некоторых бабочек живут в воде и питаются водными растениями. Таким образом, одни насекомые всю жизнь во всех стадиях проводят в воде, другие — жители воздушной среды, но откладывают в воду яйца, и их личинки живут и развиваются в воде.



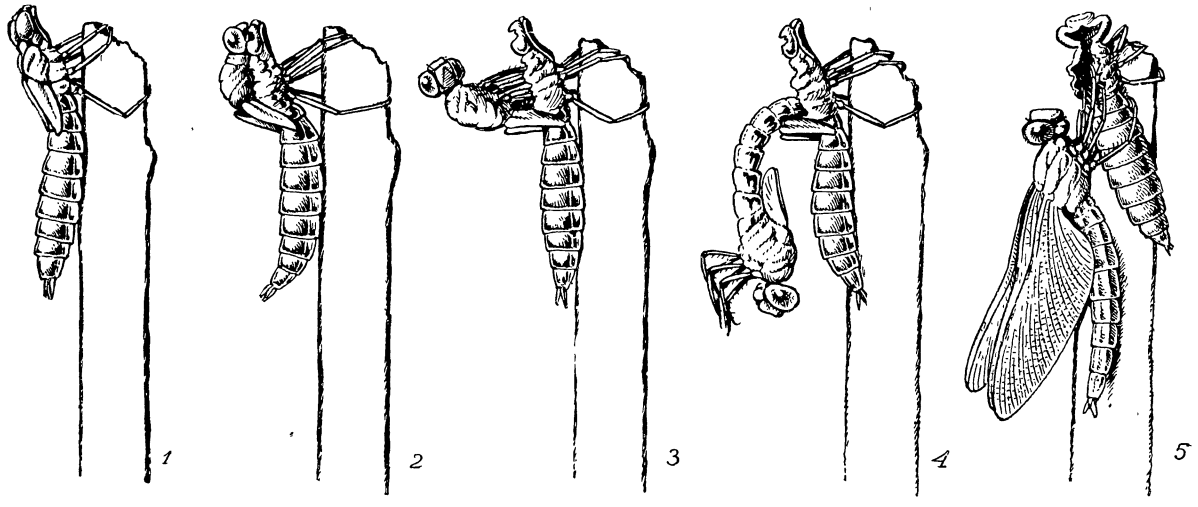
Голова личинки стрекозы с выдвинутой маской.

Одна из самых больших стрекоз в нашей стране — стрекоза-коромысло. У нее голубое с коричневыми пятнами брюшко и большие прозрачные крылья. По бокам ее головы большие выпуклые глаза, каждый из которых состоит из нескольких тысяч отдельных глазков. Это позволяет ей, как и многим другим насекомым, например мухам, одновременно видеть в разных направлениях, замечать добычу и хорошо ориентироваться в быстром полете. Свою добычу — мелких насекомых, в том числе и комаров,— стрекоза схватывает и пожирает на лету, разгрызая их своими сильными челюстями.

Для кладки яиц самка стрекозы-коромысла спускается по стеблю растения до самой воды и втыкает каждое яичко отдельно в подводную часть стебля. Личинка выходит из яйца в воду. Она так мало походит на взрослую стрекозу, что, только увидев в аквариуме ее жизнь и превращения, можно убедиться, что личинка и стрекоза — разные стадии развития одного и того же животного.

Обычно личинка сидит неподвижно, прижавшись к какому-нибудь стеблю, или медленно передвигается по дну на длинных и тонких ногах. Бурая окраска делает ее незаметной среди водной растительности. Но, увидев добычу, личинка выбрасывает из кишечника струю воды, стремительно, подобно ракете, плывет вперед и хватает добычу особым органом — маской. Маска — это сильно развитая и подвижная нижняя челюсть. Когда личинка в спокойном состоянии, маска прижата к голове и закрывает ее нижнюю часть. У взрослой стрекозы маски нет.

Личинка стрекозы-коромысла проводит в воде до трех лет. За это время она несколько раз линяет и с каждой линькой становится все больше. Перед последней линькой ее длина достигает 6 *см*. Обычно в июне личинка впервые в жизни выползает из воды по стеблю сантиметров на 40. Несколько часов она сидит неподвижно, пока не высохнет. На спине личинки появляется трещина, из которой сначала появляется грудь, а потом и голова взрослого насекомого. Затем стрекоза осторожно вытягивает из старой кожицы ноги и, наконец, длинное толстое брюшко. Но крылья стрекозы еще неразвиты. Маленькими беловатыми лоскутками



Превращение стрекозы. Личинка вылезает из воды (1); кожа на ее спинке лопается, и из расщелины бугром поднимается спинка груди и голова будущей стрекозы (2); потом стрекоза вытягивает из шкурки ноги (3) и брюшко (4). Освободив их, она некоторое время висит вниз головой. Отдохнув и окрепнув, стрекоза вылезает из шкурки целиком. Постепенно крылья достигают обычных размеров(5), и стрекоза улетает.

они едва свисают с ее спины. Но прямо на глазах наблюдателя они увеличиваются, распрямляются, становятся твердыми и прозрачными. Изменяется и все насекомое: его окраска становится ярче, приобретают блеск большие сетчатые глаза. Через десяток-другой минут стрекоза взмахнет крыльями и полетит. Началась последняя стадия ее жизни. Два-три месяца она будет носиться в быстром полете над водой, ловить добычу, откладывать яички в стебель водного растения, а осенью погибнет.

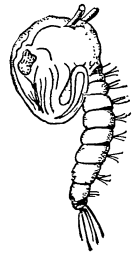
Стрекозы и их личинки приносят пользу: они истребляют водных насекомых — комариных личинок и личинок хищных жуков плавунцов. Взрослые стрекозы уничтожают мух и комаров.

В рыбохозяйственных водоемах личинки стрекоз могут приносить некоторый вред, так как поедают и мальков рыб.

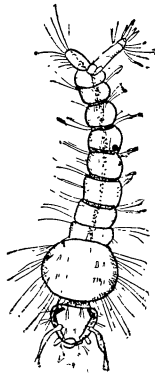
К о м а р ы, так же как и стрекозы, бóльшую часть жизни — в стадиях личинки и куколки — проводят в воде. Яички комара легко найти в канаве, в яме с водой и даже просто в бочке, где хранят воду для поливки огорода. Яички так малы, что порознь их нельзя было бы заметить. Но самка комара склеивает несколько десятков яичек вместе, и они плавают крошечным серым плотиком на поверхности воды. Личинки выходят из яиц с нижней стороны этого плотика и сразу же оказываются в воде. Это крошечные, в 2 *мм* длиной, червеобразные существа с маленькой головой, вздутой грудью и длинным брюшком. Ножек у них, как и у личинок всех двукрылых насекомых, нет. Плавают они, судорожно изгибая брюшко. Стóит подойти к бочке, в которой завелись личинки комара, как сотни этих черных личинок, быстро изгибая свое тело, уплывают на дно. Через некоторое время они снова всплывут на поверхность, чтобы дышать атмосферным воздухом через дыхательную трубочку, расположенную на конце брюшка.

Питается личинка комара мельчайшими водорослями, инфузориями и бактериями, которых подгоняет к своему рту щетинками ротовых придатков. Личинка быстро растет. За 5—6 дней она трижды сбрасывает свою кожицу и длина ее достигает 8 *мм*. После четвертой линьки личинка становится куколкой. В отличие от неподвижных куколок бабочек и жуков куколка комара так же быстро плавает, как и личинка. На ее коротком брюшке есть плавничок, и при каждом его ударе куколка движется, кувыркаясь в воде. Комариная куколка не питается, она живет теми запасами, которые накопила в свом теле личинка. Но дышит она, так же как и личинка, атмосферным воздухом и потому должна время от времени всплывать на поверхность воды.

Через 3—4 дня куколка в последний раз всплывает на поверхность и из нее выходит крылатый комар. Он торопится улететь от воды: самое легкое дуновение ветерка может его сбросить в воду, а плавать комар не способен.



Куколка комара плавает головой вверх (увеличено).



Личинка комара плавает головой вниз (увеличено).

Среди комаров встречается малярийный комар — а н о ф е л е с. Самка анофелеса при укусе может заразить человека малярией (см. ст. «Животные—хранители и переносчики болезней»). Истребить всех взрослых комаров значительно труднее, чем уничтожить их личинок и куколок, пока те не покинули водоем. На пруды, болота и канавы с водой, где водятся комариные личинки, распыливают нефть. Ее жирная пленка плавает на поверхности воды и засоряет дыхательные трубочки личинок и куколок. Это вызывает их быструю гибель.

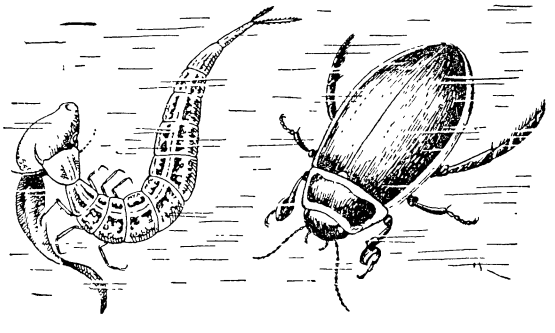
Много в наших пресных водах и жуков. Самый большой из них — ж у к п л а в у н е ц. Длина его тела больше 3 *см*. Плавунец — хищник. Неустанно плавая в пруду, он нападает на всякое живое существо, даже на довольно крупных рыб. Основная его добыча — головастики, личинки насекомых и улитки. Схватив головастика передними лапками, плавунец обычно поднимается к поверхности воды, выставляет над ней для дыхания кончик брюшка и пожирает свою жертву. Прожорливость плавунца очень велика. Попав в аквариум, он за короткое время уничтожает всех его обитателей. Большие опустошения производит он и в прудах. Плавунец — самый опасный враг рыбьей молоди.

Под водой плавунец может находиться очень долго: он дышит запасами воздуха, набранного в полость под надкрыльями. Деятельность плавунца не прекращается и зимой. Подо льдом он продолжает плавать и питаться. Но размножаются плавунцы только летом. Самка откладывает яйца под водой в ткани растений, втыкая каждое яичко наискосок в стебель. Желтоватая личинка плавунца еще меньше похожа на взрослое насекомое, чем личинка стрекозы. У нее вытянутое червеобразное членистое тело и небольшая голова. Ножки личинки, длинные и тонкие, усажены нежными щетинками. Перебирая ножками, личинка хорошо плавает, хотя не так быстро, как взрослый жук. Если личинку потревожить, она отплывает резким скачком. По временам личинка плавунца поднимается к поверхности и висит неподвижно вниз головой. Так же как личинка комара, она набирает воздух через дыхательную трубочку на конце брюшка.

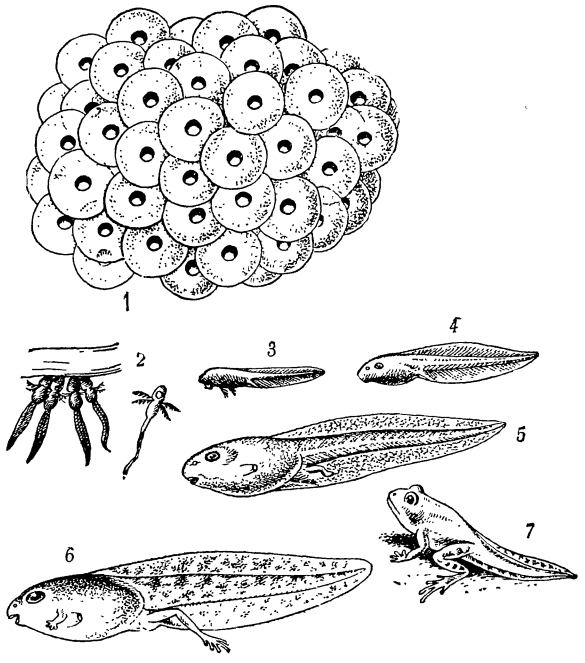
Неудержимым хищничеством личинка напоминает взрослого жука. Недаром ее называют «водяным тигром». Она бросается на всякое живое существо и вонзает в него длинные серповидные челюсти. Добыча — головастик, малек рыбы или личинка другого насекомого — скоро замирает, а личинка плавунца висит на своей жертве и высасывает ее. Тонкие челюсти личинки не могут разгрызть добычу, как это делают грубые зубчатые жвала взрослого жука. Личинка впускает в тело своей добычи едкую слюну, которая растворяет мышцы и другие органы пойманного животного, и всасывает разжиженную пищу. Минут через 20 или 40, в зависимости от величины добычи, личинка отрывается от нее, и то, что было раньше головастиком, падает на дно прозрачной высосанной шкуркой.

За два неполных месяца своей жизни личинка линяет 2 раза и после каждой линьки сильно вырастает. К концу развития личинки ее длина достигает 7 *см*. С личинкой надо обращаться осторожно. Если ее вынимать из сачка пальцами, она впивается в кожу острыми, как иголки, челюстями.

Даже у вполне выросшей личинки нет и зачатка крыльев. Для того чтобы превратиться в жука, личинка должна пройти стадию куколки. Перед окукливанием личинка беспокойно ползает по дну водоема у самого берега, затем выползает на мокрую землю, забирается в какую-нибудь норку. Там она сбрасывает шкурку и превращается в куколку. Куколка плавунца, как и у всех жуков, неподвижна; в норке она лежит несколько недель.



Слева—личинка жука плавунца высасывает головастика. Справа—жук плавунец (натуральная величина).



Развитие лягушки. Только что выклюнувшиеся из икры (1) головастики висят группами на водных растениях (2), у каждого есть присоска и наружные жабры (3); постепенно наружные жабры исчезают (4); потом появляются ноги — сначала задние (5), затем передние (6); жаберное дыхание заменяется легочным, головастик выходит на сушу, хвост постепенно уменьшается, и головастик превращается в лягушонка (7).

На жука она похожа больше, чем личинка. Под ее светлой кожицей можно различить сложенные на брюшке лапки, на голове — усики и выпуклые глаза, а на спине — зачатки крыльев.

К концу лета развитие жука заканчивается, и он покидает оболочку куколки. Первое время молодой жук совсем светлый и покровы его мягки. Лишь спустя неделю, когда они затвердеют, жук выходит из своей подземной колыбельки и спускается в воду.

ПОЗВОНОЧНЫЕ

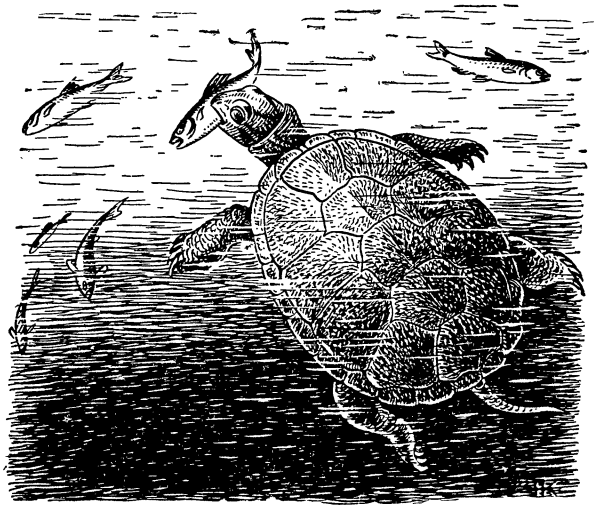
В наших пресных водах живут не только беспозвоночные. В прудах, озерах и реках можно увидеть различных л я г у ш е к, ж а б. Их головастики встречаются в пресных водоемах почти все лето. Весной лягушки и жабы задают свои «концерты» у воды и откладывают в воду икру. Головастики лягушки заканчивают свое развитие в воде за несколько недель. Но постоянно живут у водоемов лишь некоторые лягушки — прудовая и озерная. Наша же обычная травяная лягушка, отложив в воде икру, удаляется от водоема. Также лишь до начала лета можно встретить в пруду и т р и т о н о в в их ярком весеннем наряде. А потом, до осени, живут в воде только личинки тритона. Их легко отличить по ветвистым жабрам на боках головы.

Из пресмыкающихся связан с водой у ж, он охотится здесь за лягушками. В реках и озерах южных районов нашей страны встречается е в р о п е й с к а я ч е р е п а х а. В природе она далеко не так неуклюжа, как в неволе. В воде черепаха движется очень быстро, может, например, догнать плывущую рыбу и схватить ее на ходу за брюшко.

В пресных водах очень много видов рыб. Некоторые из них живут и развиваются в морях и океанах, а в реки входят лишь для того, чтобы отложить икру. Но большинство пресноводных рыб всю жизнь проводит в реках, озерах и прудах.

С водоемами тесно связана жизнь многих водоплавающих птиц. Большинство из них весной и осенью совершает тысячекилометровые перелеты: лето проводят на северных реках, озерах и болотах, а к зиме перекочевывают на более южные водоемы и даже в тропики (см. ст. «Перелеты птиц»).

Встречаются в пресных водоемах и млекопитающие, всю свою жизнь проводящие около воды. Все они прекрасно плавают и пищу себе добывают в воде: охотятся за рыбой или поедают водные растения. У многих из этих водных млекопитающих прекрасный мех, ради



Европеиская черепаха.

которого на них охотятся. На территории СССР встречаются выдры, норки, водные полевки. Очень интересна своим необычным видом водная землеройка кутора: ее мордочка оканчивается хоботком, а хвостик чешуйчатый.

Самый ценный из пушных зверей, обитающих в пресных водоемах,— речной бобр — живет колониями на берегах лесных речек. Подгрызая стволы деревьев и сваливая их в реку, бобры устраивают плотины и тем поддерживают постоянный уровень воды на том участке реки, где живут (см. ст. «Охрана животных в заповедниках»). В наши озера переселен из Канады грызун ондатра. Питается она болотными растениями и очень быстро размножается. Мех ее высокого качества.

В Ладожском озере и в оз. Байкал обитают тюлени. По образу жизни озерные тюлени очень похожи на морских (см. ст. «Промысел морского зверя»).

* * *

Виды пресноводных животных очень многообразны. Но у всех у них есть общее, отличающее их от животных суши. В водной среде у них развились самые разнообразные приспособления к передвижению, питанию, дыханию и размножению. Условия жизни в воде сильно отличаются от условий на суше. Вода намного плотнее воздуха, и движение в ней требует особых усилий. Под водой меньше света, и уже на двух-, трехметровой глубине даже в солнечный день все окружено как бы сумраком, а на дне глубоких озер днем темно, как и ночью. Иные в воде и тепловые условия. Днем вода нагревается медленнее, чем земля и воздух. Но к вечеру в воде теплее, чем на воздухе: вода за день нагрелась и отдает свое тепло также медленно. В воде не бывает резких колебаний температуры. Даже в самые жестокие морозы в воде подо льдом и снегом температура +3°, +4°. Наблюдая за пресноводными животными, нельзя забывать все эти особенности жизни в воде. Они многое объясняют и в устройстве тела, и в процессах развития, и в поведении животных пресных водоемов.

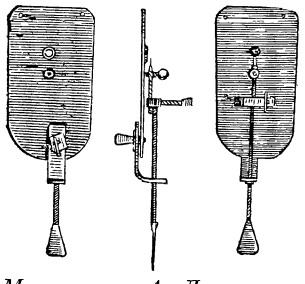
ПРОСТЕЙШИЕ ЖИВОТНЫЕ

Велико многообразие животного мира. В наше время ученым известно около полутора миллионов видов самых разнообразных животных. Среди населяющих Землю животных много и таких, строение которых очень простое. Их тело состоит только из одной клетки, и они так малы, что их можно рассмотреть лишь в микроскоп. Этих животных называют «простейшими».

Изучение животного мира началось очень давно — свыше 2 тыс. лет назад. Однако мир простейших животных был открыт учеными сравнительно недавно. Это было в XVII в. В г. Дельфт, в Голландии, жил и работал замечательный ученый Антони ван Левенгук. В то время некоторые ученые уже пытались проникнуть в мир невидимого и конструировали из увеличительных стекол первые микроскопы. С помощью этих микроскопов они изучали мелкие части растений и животных и малые живые существа. Левенгук также изготовлял микроскопы и достиг в этом большого совершенства. Конструкция его микроскопов была проста, но они давали очень большое для того времени увеличение — до 270 раз.

Антони ван Левенгук.

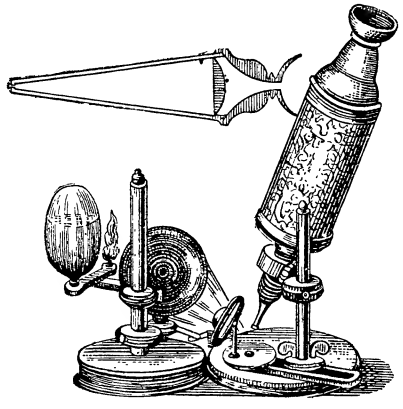
Рассматривая в такой микроскоп капли застоявшейся воды, Левенгук обнаружил в них много различных мелких существ, не видимых простым глазом. Эти крошечные существа быстро двигались в воде или сидели на тонких стебельках, прикрепленных к более крупным предметам. То же обнаружил Левенгук в различных настоях (в настое листьев, сена, перца и т. п.).



Микроскопы А. Левенгука.

В 1673 г. Левенгук сообщил о своем открытии в Лондонское королевское общество — самую авторитетную академию в Европе того времени. Председатель общества, также известный ученый, Роберт Гук, получив письмо Левенгука, сам при помощи микроскопа проверил его открытие и доложил об этом обществу.

Так была удостоверена правильность наблюдений Левенгука. В дальнейшем Левенгук много лет продолжал свои исследования и открыл большое количество мелких животных. Им были сделаны и другие важные открытия; так, например, он первым открыл красные кровяные клетки — эритроциты. В результате исследований Левенгука и других ученых того времени был открыт дотоле неведомый мир малых существ.



Микроскоп Р. Гука.

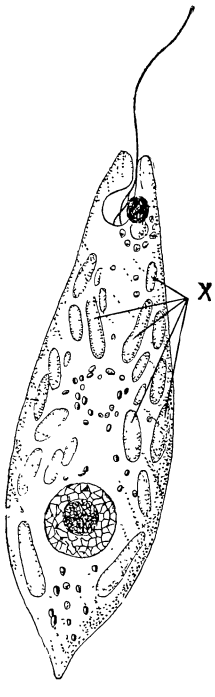
В то время ученые еще почти ничего не знали о клетке и клеточном строении животных. Гораздо позже выяснилось, что мелкие животные, открытые Левенгуком, принадлежат к различным группам животного мира. Здесь были инфузории и другие действительно простейшие животные, тело которых, как мы теперь знаем, состоит всего из одной клетки. Среди них попадались и растительные организмы — бактерии и микроскопические водоросли. Но были также и более высоко организованные, но очень мелкие многоклеточные животные. Так как микроскопические организмы часто появляются в различных настоях, то позже, во второй половине XVIII в., их всех стали называть инфузориями (от латинского слова «инфузум» — настой). В современной науке инфузориями называют только тех простейших, у которых есть реснички.

Однако правильное представление о простейших животных сложилось значительно позже — только в первой половине XIX в. В это время в биологии было сделано замечательное открытие. Было доказано, что тела животных и растений состоят из большого числа клеток (см. ст. «Клеточное строение растений и животных»). И вот тогда ученые, изучавшие мир малых существ, установили, что многие из них состоят только из одной клетки. С тех пор эти животные получили название простейших или одноклеточных, в отличие от всех других животных, названных многоклеточными.

Исследованиями многих ученых был открыт целый мир разнообразных простейших животных — десятки тысяч видов. Простейшие широко распространены по всему земному шару, всюду, где есть влажная среда: в пресных водах и в морях, в болотах и во влажной почве. Многие из простейших — паразиты, живут в теле других животных и часто бывают причиной опасных болезней. Большинство простейших очень малы, и их можно рассмотреть только под микроскопом; но есть среди них и более крупные, различимые и невооруженным глазом. В общем размеры простейших колеблются от 2 микронов (микрон равен 0,001 миллиметра) до 1 *мм*.

КАК ЖИВУТ ПРОСТЕЙШИЕ

В наших пресных водоемах среди простейших животных можно найти различные виды амёб, эвглен и инфузорий. Строение у амёбы более простое, чем у многих других простейших. Тело крупной амёбы — протея, например,— представляет собой комочек полужидкой протоплазмы с ядром. У амёбы нет твердой оболочки, и потому она способна изменять форму тела. Амёба — ползающее животное. Когда она ползет по листу водного растения, у нее образуются в том направлении, куда она двигается, выпячивания протоплазмы. Постепенно в эти выпячивания как бы перетекает остальная протоплазма амёбы. Такие выпячивания названы ложноножками или псевдоподиями. С помощью псевдоподий амёба не только передвигается, но и захватывает пищу. Выпуская псевдоподии, она



Жгутиконосец эвглена зеленая. X — зеленые хроматофоры.

обхватывает ими бактерию или микроскопическую водоросль; добыча вскоре оказывается внутри амёбы.

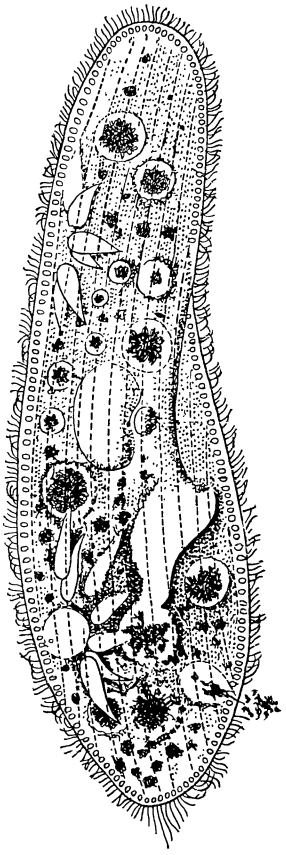
Другие простейшие передвигаются иначе. У многих из них, например у живущих в пресных водах эвглен, есть тонкие, нитевидные жгутики. Жгутики совершают сложные колебательные движения, и животные довольно быстро передвигаются в воде жгутиками вперед. Тело жгутиковых представляет собой также одну клетку с протоплазмой и ядром. В отличие от амёб у них плотная оболочка, и потому форма их тела более определенная.

Наконец, простейшие с наиболее сложным строением — инфузории — отличаются тем, что их тело покрыто множеством мелких ресничек. Инфузории плавают при помощи колебательных движений этих ресничек. Процесс питания у инфузорий сложнее, чем у амёб. У обычной в наших пресных водах инфузории — туфельки — на брюшной стороне тела заметно углубление, также покрытое ресничками. На дне углубления в оболочке, покрывающей тело инфузории, есть отверстие. Это «рот» инфузории. Он ведет не прямо в протоплазму, а в короткую трубочку — своего рода глотку. Инфузория туфелька питается бактериями. Колебания ресничек загоняют бактерию в глотку туфельки до самой протоплазмы. Протоплазма выделяет особую жидкость, которая в виде капельки окружает бактерию. В этой капельке, или пищеварительном пузырьке, есть особые ферменты — вещества, которые растворяют бактерию. Переваренная пища всасывается из пищеварительного пузырька в протоплазму, а в нем остаются лишь непереваримые остатки. Пищеварительный пузырек приближается к определенному месту в задней части инфузории, где в оболочке есть особое отверстие, сжимается, и непереваренные остатки пищи выбрасываются наружу.

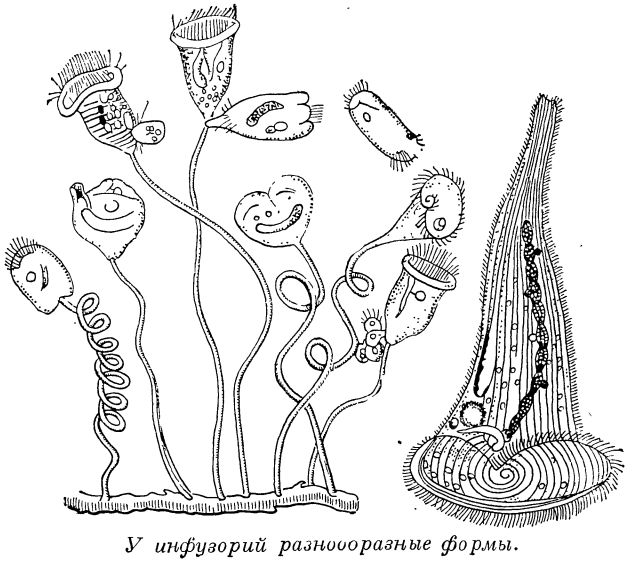
Если присмотреться к живой инфузории, можно заметить, что в определенных местах тела у нее появляются и внезапно исчезают какие-то светлые пузырьки. При температуре +16° у инфузории туфельки сокращение пузырьков происходит через каждые 20 — 25 секунд. Это так называемые сократительные пузырьки, или сократительные вакуоли. В них собирается избыток воды, накапливающийся в протоплазме, а также жидкие продукты жизнедеятельности инфузории. Когда пузырьки сокращаются, их содержимое через особые отверстия в оболочке выталкивается наружу.

Простейшие — амёбы, жгутиковые, инфузории и др. — дышат всей поверхностью тела. Они поглощают из воды растворенный в ней кислород и выделяют в воду углекислый газ.

Инфузории, как и другие простейшие, реагируют на внешнее раздражение — свет, тепло, различные химические вещества. Внешнее раздражение действует на простейших по-разному. Так, например, если к капельке воды с инфу-



Инфузория туфелька.



У инфузорий разнообразные формы.

зориями приложить кристаллик соли, то по мере растворения соли инфузории будут собираться на противоположной стороне капли. Если край стеклышка, на котором находится капля с инфузориями, осторожно подогревать, то инфузории сначала будут передвигаться к подогреваемому краю стекла. К умеренному теплу инфузории относятся положительно. При дальнейшем же нагревании инфузории соберутся на противоположной, неподогреваемой стороне капли. Следовательно, к более высокой температуре они относятся отрицательно.

РАЗМНОЖЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ

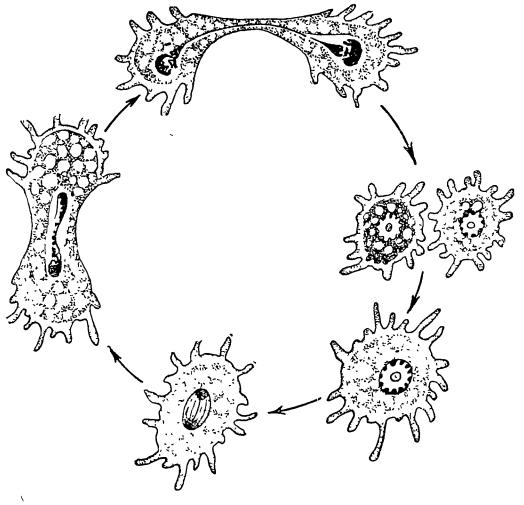
Размножаются простейшие различно, но всем им свойственно размножение делением клетки, составляющей их тело. Так, например, инфузории, достигнув предельного роста, делятся надвое. Размножение начинается с деления ядер, затем разделяется протоплазма. У других простейших деление происходит иначе. Сначала несколько раз делится только ядро и образуется несколько ядер, а затем разделяется протоплазма соответственно числу ядер.

Размножаются простейшие очень быстро. Так, например, инфузория туфелька при +20° становится за сутки вполне взрослой и делится. Не трудно подсчитать, что при таком темпе размножения одна инфузория через 10 дней даст 1024 потомка.

Долгое время ученые думали, что инфузории (так называли прежде всех простейших) возникают путем самозарождения, но в XIX в. великий французский микробиолог Луи Пастер доказал, что самозарождения не может быть. Но как же появляются простейшие в настое, приготовленном из сухого сена, положенного в чистую воду?

Оказывается, что очень многие простейшие при неблагоприятных условиях, например, когда водоем высыхает или промерзает, принимают шарообразную форму, теряют реснички или жгутики и выделяют на своей поверхности твердую оболочку — они превращаются в неподвижную цисту. Цисты простейших выживают и при высыхании и при резких изменениях температуры. Они могут распространяться ветром по воздуху и оказаться на траве, в сене и т. п. Благодаря способности образовывать цисты простейшие приспособлены переживать неблагоприятные для их жизни условия.

Этим же обеспечивается и их расселение.



Последовательные фазы размножения амёбы делением.

В настой с сеном цисты попадают с водой или даже из воздуха. Оказавшись в благоприятных условиях, они лопаются, и простейшие переходят к активному существованию.

Краткое ознакомление с жизнью простейших животных показывает нам, что тело одноклеточных представляет собой живой организм — он самостоятельно передвигается, дышит, питается, отвечает на внешние раздражения и размножается.

Клетка простейшего животного существенно отличается от клеток многоклеточных животных. Различные клетки многоклеточных животных приспособлены к определенному виду деятельности в организме и не могут существовать самостоятельно вне этого организма (см. ст. «Клеточное строение растений и животных»). У простейших животных к разным видам деятельности приспособлены не различные клетки, а различные части единой клетки (реснички, жгутики, пищеварительные и сократительные вакуоли и др.). Эти части клетки простейшего, в отличие от органов многоклеточных животных, называют органеллами (уменьшительное от слова «орган»).

ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Простейшие — источник питания других животных. В морях и в пресных водах простейшие, прежде всего инфузории и жгутиконосцы, служат пищей для мелких многоклеточных животных. Многие черви, моллюски, мелкие

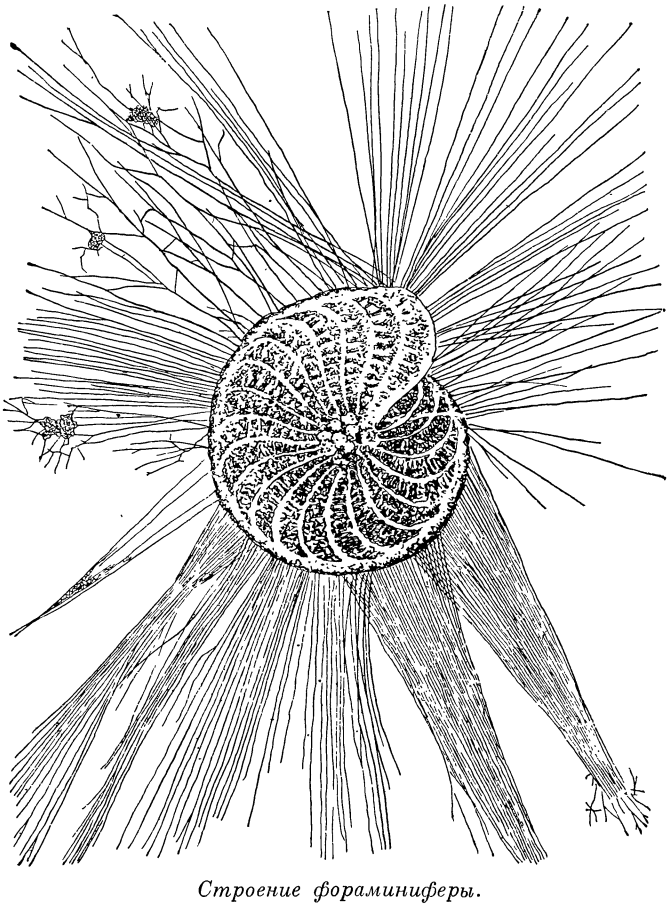
ракообразные, а также и мальки многих рыб питаются преимущественно одноклеточными; без простейших их существование было бы невозможным. Этими многоклеточными животными в свою очередь питаются более крупные животные, и прежде всего подрастающие мальки рыб. Отсюда огромное значение простейших в жизни природы и в народном хозяйстве.

Самое крупное из когда-либо живших на Земле животных — голубой кит — питается очень мелкими ракообразными, которые населяют океаны. Ими же питаются и другие беззубые киты. А эти рачки в свою очередь питаются мелкими животными. В конечном счете существование китов зависит от одноклеточных животных и растений.

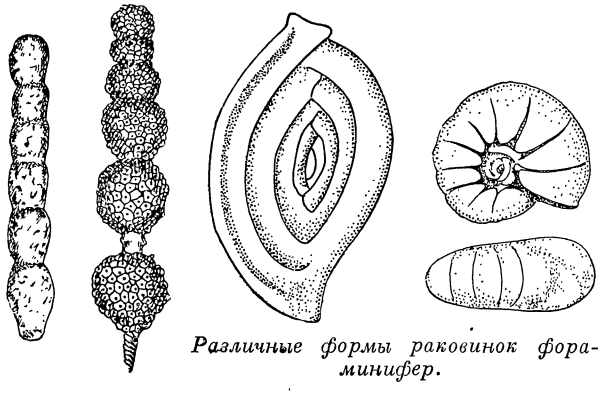
Простейшие — участники образования горных пород. Рассматривая размельченный кусочек обыкновенного писчего мела под микроскопом, можно видеть, что он состоит преимущественно из мелких раковинок каких-то животных. Также из микроскопических раковинок состоят и многие известковые горные породы Поволжья, Урала, Крыма, Кавказа. Каждая такая раковинка содержала когда-то тело простейшего животного — фораминиферы, жившего в далекие времена на дне морей и океанов. Многие известняки состоят почти целиком из раковин различных фораминифер. Известняки с давних пор имеют огромное практическое значение как строительный материал. Из них построены, например, гигантские сооружения древности — египетские пирамиды.

И в настоящее время значительная часть дна океанов покрыта илом, состоящим из раковинок фораминифер.

Фораминиферы — простейшие животные, ближе всего они стоят к амёбам. Различные их виды отличаются строением известковой раковины, внутри которой помещается протоплазма с ядрами. Часто раковина спиральная и внутри многокамерная. В перегородках между камерами есть отверстия, через которые сообщается протоплазма, расположенная в смежных камерах. Латинское слово «форамен» означает «отверстие», отсюда и название «фораминиферы» («несущие отверстия»).



Строение фораминиферы.



Различные формы раковинок фораминифер.

Остатки фораминифер в горных породах имеют большое значение в геологической разведке: находка в известняках определенных видов фораминифер, указывает на близость нефтеносных слоев.

Надо иметь, однако, в виду, что не все известняки состоят из раковинок простейших. Многие известняки образованы остатками скелетов кораллов, раковинами моллюсков и т. п.

Простейшие — показатель степени загрязненности пресных водоемов. Борьба с загрязнением водоемов — важнейшая государственная задача. Каждому виду простейших животных необходимы для существования определенные условия. Одни простейшие могут жить только в чистой воде, содержащей много раство-

ренного воздуха и не загрязненной отходами фабрик и заводов; другие приспособлены к жизни в водоемах средней загрязненности. Наконец, есть и такие простейшие, которые могут жить и в очень загрязненных сточных водах. Нахождение в водоеме определенного вида простейших дает возможность судить о степени его загрязненности, после чего можно назначать меры для его очистки.

Простейшие — возбудители болезней человека и животных. Среди простейших очень многие ведут паразитический образ жизни. Они поселяются в различных органах человека и животных и часто бывают причиной очень тяжелых заболеваний. К болезням, вызываемым простейшими, относятся, например, малярия и кожный лейшманиоз.

Малярия — страшный бич людей, особенно в тропических и субтропических странах. Да и в умеренных широтах она распространена довольно широко. Тяжелое заболевание малярией вызывают особые простейшие организмы — малярийные плазмодии. Различные формы малярии зависят от заражения человека разными видами паразитов.

Причина заболевания малярией состоит в том, что в кровь человека попадают зародыши малярийного плазмодия. Они внедряются в красные кровяные клетки (эритроциты), питаются ими и, в результате, разрушают их. Размножаясь в крови человека, плазмодии поражают огромное количество эритроцитов, что ведет к тяжелому малокровию.

Хотя малярия — болезнь заразная, здоровый человек не может непосредственно заразиться от больного малярией. Ее передают от больного к здоровому человеку особые виды комаров — так называемые малярийные комары (анофелес).

Плазмодий малярии проходит в крови человека и в теле комара сложный цикл развития. Если малярийный комар насосется крови человека, больного малярией, то в кишечник комара попадут малярийные плазмодии. В теле комара они размножаются, и большое количество зародышей плазмодия собирается в слюнных железах комара. Такой зараженный комар опасен для человека. Высасывая кровь, он со своей слюной вводит в кровь здорового человека зародышей малярийного плазмодия. В настоящее время в СССР благодаря принятым мерам заболевания малярией значительно сократились (см. ст. «Животные — хранители и переносчики болезней»).

В Средней Азии до революции было очень распространено заболевание восточной язвой, или кожным лейшманиозом. Эту болезнь вызывают простейшие паразиты — лейшмании. Они поселяются внутри клеток кожи человека. Возбудитель болезни распространяется насекомыми, а именно москитами, при сосании ими крови человека.

К лейшманиям близка большая группа паразитических простейших — трипаносомы. Различные виды трипаносом вызывают тяжелые заболевания человека и животных. Эти заболевания распространены в тропиках. В умеренной зоне человек не болеет трипаносомными болезнями.

Из заболеваний животных, вызываемых трипаносомами, наиболее опасна в пределах СССР болезнь суауру, от которой погибают в Нижнем Поволжье и Средней Азии верблюды и лошади. Возбудитель суауру передается слепнями и некоторыми кровососущими мухами.

Итак, простейшие имеют огромное значение в жизни природы, в жизни человека и в народном хозяйстве. Одни из них не только полезны, но и необходимы; другие, напротив, возбуждают очень опасные заболевания.

ЖИВОТНЫЙ МИР МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

Разве есть такой человек, который не любил бы море? Море всегда прекрасно — и когда оно спокойно дремлет в ясный день и когда ветер превращает его в бушующую стихию. Некоторые моря на севере почти круглый год скованы тяжелыми льдами и освещаются долгой зимней ночью только призрачными северными сияниями. По берегам южных морей растут пальмы и цветут мандариновые сады. У одних морей глубина доходит до 5000 *м*, и они занимают площадь в несколько миллионов квадратных километров, например Берингово море; другие — как Азовское море — настоящие пигмеи и глубиной (до 14 *м*) и площадью. Глубина и размеры океанов еще больше, чем морей.

Моря и океаны — это дороги для кораблей, ведущие во все страны света, и колоссальная кладовая, где скрыты огромные богатства. Чрезвычайно богат и разнообразен их животный мир.

Дарами моря человек привык пользоваться еще в каменном веке, в первобытные времена. Но он брал из моря то, что легко и просто можно было взять руками, не отплывая далеко от берега,— ракушки, крабов, рыбу.

Наблюдая с берега, нельзя было узнать о сложной жизни в море. Поэтому люди раньше верили в «тайны моря» и представляли себе, что оно населено таинственными существами — «морскими девами», «морскими драконами», «морскими монахами» и другими чудовищами.

Но уже в древние времена пытливая человеческая мысль увлекала натуралистов в морские глубины.

Геснер, швейцарский ученый XVI в., и изображенные им по рассказам путешественников животные морских глубин. Вверху — «морская змея», напавшая на корабль; ниже — «морской дьявол», «морской конь», «морская собака»; справа — «морской монах».

Греческий философ-естествоиспытатель Аристотель изобрел в IV в. до н. э. приборы для спуска под воду. По преданию, в таком приборе опускался под воду его ученик — Александр Македонский.

Александр Македонский опускается под воду. (Старинная гравюра.)

В наши дни водолазная техника шагнула далеко вперед (см. в т. 3 ст. «Плавание тел»). Сейчас водолазы могут опускаться в море на многие десятки метров. А в последние 10—15 лет появился новый увлекательный вид спорта— подводное плавание. С легкой маской на голове, с дыхательным аппаратом (аквалангом) на спине, с ластами на ногах, в легком купальном костюме и с духовым ружьем или кинокамерой в руках «человек-рыба» пускается в плавание под водой. Его глазам открываются изумительные картины подводного мира: в зеленом призрачном свете колышутся стебли морских водорослей, между ними плавают рыбы; на дне лежат раковины моллюсков, ползают морские черви, бегают в поисках добычи крабы. Все это можно собрать, сфотографировать и даже зарисовать. Когда советский научно-исследовательский корабль «Витязь» плавал в Тихом океане среди покрытых кокосовыми пальмами островов и коралловых рифов, наши ученые ныряли с аквалангами под воду и любовались там зарослями красных, фиолетовых, пестрых кораллов, стайками разноцветных, как бабочки, рыбок, разнообразными и удивительными животными. Они потом рассказывали, что трудно представить себе более красивое зрелище.

Моря и океаны населены от поверхности до дна глубочайших впадин, и всюду можно увидеть, как удивительно приспособлены животные к различным условиям существования.

Жизнь есть и в мрачных, холодных, лишенных света глубинах океана, где давление достигает 1000 атмосфер, и в поверхностной водной пленке под экватором, и в щелях кораллового рифа, и под мощным ледяным покровом Арктики и у побережий Антарктиды.

В морях живут совсем не те животные и растения, которых мы привыкли видеть на поверхности земли.

Основная масса животных в море: своеобразные морские простейшие (радиолярии и фораминиферы), губки, гидроидные полипы, медузы, кораллы, различные черви, ракообразные, моллюски, морские ежи, звезды, лилии, офиуры и голотурии и множество самых разнообразных рыб.

Из млекопитающих в морях живут только киты и ластоногие, но предки их обитали в воздушной среде. Из известных на Земле полутора миллионов видов разных животных около 170 тыс. видов обитают в морях.

ЖИЗНЬ У БЕРЕГОВ

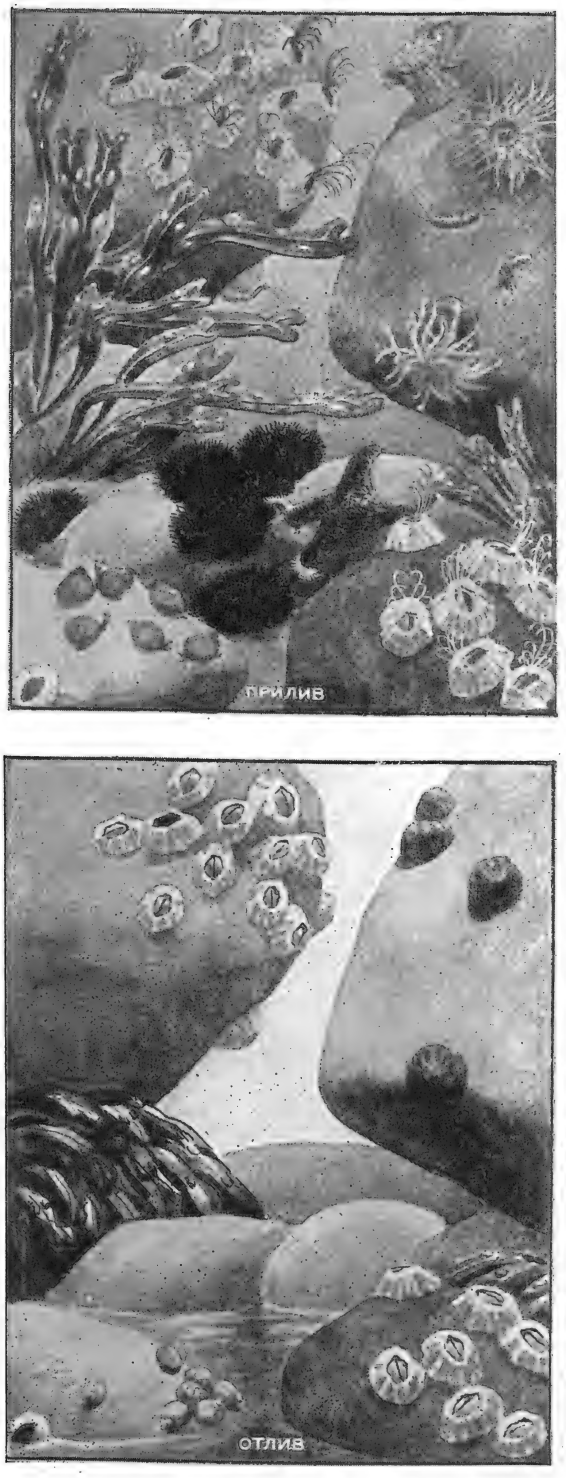
Уже у самого берега моря мы можем обнаружить много различных морских животных — моллюсков, червей и ракообразных, а иногда и морских звезд. В тех морях, где есть приливы и отливы, в часы отлива обсыхает узкая, шириной в десятки и сотни метров, а иногда и широкая, в несколько километров, полоса побережья, называемая литоралью. Она обильно населена. Дважды в сутки литоральные животные переживают обсыхание. По образу жизни их называют амфибиальными, т. е. способными существовать в двух средах — водной и воздушной. И действительно, половину жизни они проводят в воде, а другую половину — в воздухе.

Ушла с литорали вода, и жизнь на ней замирает до нового прилива: ракушки плотно закрыли свои створки; все, кто мог, заползли в укромные уголки — в щели скал, под камни среди полегших водорослей, а те, кто не может уползти, сжались в комочек и втянули свои отростки и щупальца. Жители грунта ушли в норки. В отлив литораль кажется безжизненной. Но, как только волна прилива зальет побережье, жизнь просыпается, все обитатели литорали выходят из укрытий, раковинки и домики раскрываются. 6—8 часов на литорали кипит жизнь, как будто стремясь наверстать упущенное за время вынужденного покоя, пока новый отлив опять не приостановит ее.

Есть моря, в которых приливно-отливные колебания ничтожно малы, например Черное и Азовское моря. Но и здесь легко обнаружить амфибиальную фауну. На берегу под камнями прячутся крабы и время от времени перебегают от камня к камню. У самой воды можно заметить грозди черных ракушек — мидий, прикрепленных к камням прочными нитями. На камнях, нередко в нескольких метрах от воды, сидят кучками твердые белые ракушки, похожие на зубы. Это «домики» ракообразных — балануса и хтамалюса. Они перешли от подвижного существования к неподвижному. В молодом возрасте эти ракообразные накрепко прирастают к твердому грунту и камням. И домики их не оторвет никакой шторм.

В прибрежном песке такого моря тоже есть жизнь, хотя он и кажется безжизненным. Метрах в двух от края воды наберите лопатой песок в решето и промойте его: в решете останется не мало животных — маленьких, с гривенник, двустворчатых моллюсков, рачков бокоплавов и червей.

Фауна литорали может помочь нам понять



Каменистая литораль и ее обитатели. Вверху — во время прилива; внизу — во время отлива. Ракушки баланусов на камнях достигают высоты 9 см.

длительный и сложный путь формирования наземной фауны. Морская фауна более древняя, чем наземная, она и более разнообразна: из 65 существующих ныне классов животных больше половины обитает только в море. Было время, когда на суше совсем не было животных. Различные группы наземной фауны возникли из морских животных, но возникли они в разное геологическое время — сотни миллионов лет назад, а некоторые и раньше. Одним из путей, которыми морские животные переселялись в воздушную среду, была, очевидно, морская литораль. Десятки, сотни тысяч лет литоральная фауна приучалась переносить воздушную среду, приспосабливалась к существованию в ней. Но многие группы морских животных так и не смогли приспособиться: для этого нужны были некоторые особенности организма, например покровы тела, противостоящие высыханию. Легче всего осваивали воздушную среду членистоногие и моллюски.

Некоторые наземные животные, далекие предки которых когда-то жили в море, перешли из воздушной среды обратно в морскую. Прежде всего это морские млекопитающие, например киты и тюлени, потом морские черепахи и морские змеи. Многие птицы стали скорее морскими животными, чем наземными, как, например, пингвины. В море вторично переселились очень небольшие группы насекомых и клещей. Однако все эти группы животных сохраняют воздушное дыхание.

В ПОДВОДНЫХ ЛЕСАХ

Жизнь в море по мере удаления от литорали становится все богаче и разнообразнее, особенно в пределах первых 20—30 *м* глубины. Но она достаточно обильна и до глубины в 2000 *м*. Здесь сосредоточены и основные рыбные промысловые богатства. На больших глубинах вдали от материков, в центральных частях океанов животный мир в сотни раз однообразнее и в тысячи раз малочисленнее.

Морские черепахи.

Особенно богата жизнь на небольшой глубине, среди пышных зарослей морских водорослей, главным образом бурых и красных. В Атлантическом океане существует громадное скопление плавающих бурых водорослей — саргассов. Скопления этих водорослей образовались в поверхностном слое океана над глубиной в 4—6 *км*. В северной части Атлантического океана между 20 и 40° с. ш. и 30 и 60° з.д. есть кольцевое течение. Оно сносит водоросли к центру этого района. Площадь зарослей свыше 8 млн. *км*^{2}, а вес плавающих в этом месте саргассов некоторые исследователи определяют в 20 млн. *Т*. Этот район Атлантического океана называют Саргассовым морем.

Саргассы растут отдельными небольшими кустиками, высота каждого — несколько десятков сантиметров. На их веточках расположены особые вздутия, наполненные газом, которые играют роль поплавочков. Вздутия эти несколько похожи на мелкий виноград. Каравеллы Колумба встретили саргассы на своем пути из Европы на запад, и спутники Колумба перенесли на эти водоросли название испанского мелкого винограда саргасса.

Используя веточки саргассовых водорослей как опору (и, возможно, для питания), около них держится своеобразная группа сидячих, ползающих и плавающих животных: «морские уточки», родственные морским желудям—балянусам; морские кольчатые черви полихеты, живущие в известковых трубочках; мшанки и асцидии. По водорослям ползают крошечный крабик планес, несколько видов моллю-

Веточка саргассов и обитающие около нее животные: рыбка птерофрине, краб планес, морские уточки.

Черное пятно на этой карте Черного моря — «филлофорное поле Зернова».

сков и ракообразных; среди саргассов плавают мелкие рыбки. Здесь же держатся и привлекаемые обильной пищей крупные животные — летучие рыбы, тунцы и анчоусы, морские черепахи, плавающий краб портунус.

Громадное, поражающее своей мощностью скопление красной водоросли филлофоры находится в северо-западной части Черного моря на глубине от 30 до 60 *м*. Открыл его в 1908 г. акад. С. А. Зернов. Эта часть Черного моря получила название — «филлофорное поле Зернова». Скопление филлофоры, в отличие от саргассов, не плавучее, растения укреплены на дне корнями. Общая масса водорослей в филлофорном поле, по мнению некоторых исследователей, превышает 10 млн. *Т*. Среди скоплений филлофоры держится своя фауна, укрывающаяся в ее зарослях и отчасти питающаяся ею. Больше всего здесь различных ракообразных (в том числе крабов), червей полихет, моллюсков и мелких рыбок.

Водолаза в зарослях филлофоры окружает зеленый полумрак, а водоросли и большинство населяющих их животных кажутся серыми, бесцветными. Если же эти растения и этих животных вытащить на поверхность, то цвет их станет красным. Глубоководные бурые и красные водоросли содержат как зеленый пигмент — хлорофилл, так и другие пигменты—фукоксантин (у бурых) и фикоэритрин (у красных). Но бурый и красный пигменты у глубоководных водорослей преобладают над зеленым хлорофиллом, поэтому они и выглядят то бурыми, то красными.

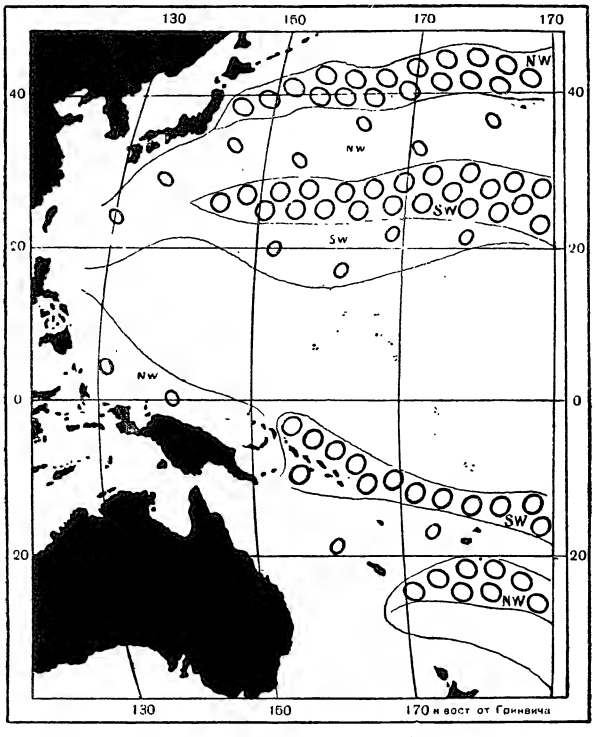
Это объясняется тем, что лучи солнечного спектра проникают в морскую воду на разную глубину: голубые и зеленые проникают глубже красных и ультрафиолетовых. На глубину свыше 50 *м* красные лучи не проникают. Фотосинтез у глубоководных растений совершается с помощью синих лучей, проникающих в воду глубже, чем красные. Синие лучи поглощаются красным и бурым пигментом. Поэтому глубоководные растения окрашены преимущественно в красный цвет. Глубоко проникают и зеленые лучи, освещенные ими красные предметы становятся в водной среде незаметными. Красная окраска глубоководных животных имеет в основном защитный характер.

На песчаном грунте многих наших морей встречаются на глубине от метра до 3 *м* обширные луга зостеры, иначе называемой морской травой, или камкой. Листья этого красивого растения похожи на длинные двухметровые узкие ленточки. Но это не водоросль, а цветковое растение. Предки его обитали в

Заросли морской травы зостеры.

воздушной среде. Зостера вторично переселилась в воду. Теперь она широко распространена в Белом, Черном, Азовском и Каспийском морях, а на востоке — в Японском море.

Исключительно красивы зостеровые подводные луга в солнечный день. Они пронизаны зелеными лучами, освещающими своеобразный органический мир. На длинных зеле-



Карта распространения велеллы в западной части Тихого океана. Кружками показаны пути движения отдельных колоний.

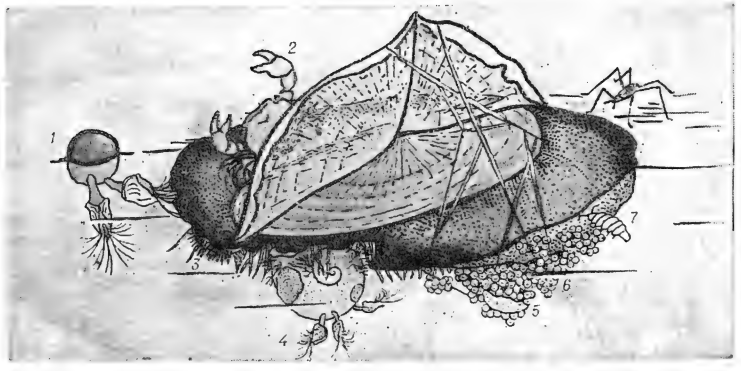
ных стеблях и на чистом песчаном дне играют блики солнца. Среди зарослей плавают удивительные рыбки — морские иглы, похожие на палочки. Курьёзные морские коньки обвивают хвостиками стебли зостеры. По песку ползают крабы. Вот один из них нашел мертвую рыбку, жадно пожирает ее и отбивается от другого краба, пытающегося отнять добычу. На прогалинах лежат плоские камбалы, засыпавшие себя песком, над которым видны только их глаза. Тут и там плавают различные ракообразные: мизиды, амфиподы, креветки, рыбки-зеленушки, ползают моллюски и черви. Повсюду виднеются мшанки, корочками покрывающие листья зостеры.

НА ПОВЕРХНОСТИ ОКЕАНА

На поверхности любого водоема всегда образуется водная пленка. Она испытывает поверхностное натяжение и потому уплотнена. Водная пленка служит опорой многим мелким морским животным. Все животные и растительные организмы, держащиеся у самой поверхности моря, называются п л е й с т о н о м. Живые организмы плейстона обладают удивительным свойством приспособляться к самым сложным условиям среды. Очень ярко это видно на примере животных, путешествующих колониями в Тихом океане.

Вблизи экватора на поверхности воды иногда появляются маленькие изумрудно-синие паруса, как будто целые эскадры крошечных парусных корабликов стремятся к неведомой цели. Это плывут по ветру колонии двух видов морских животных: ф и з а л и я («португальский военный кораблик») и в е л е л л а («парусница»). Оба животных относятся к группе сифонофор из типа кишечнополостных. Это довольно крупные организмы — от 8 до 12 *см* в поперечнике. Выставляя над поверхностью воды свои «паруса», они используют ветер.

В тропических водах сравнительно мало пищи, и если бы сифонофоры оставались на одном и том же месте, они вынуждены были бы голодать. Но пассатный ветер дует всегда в одном направлении — с востока на запад. Если бы он гнал сифонофор только в этом направлении, они могли бы попасть в неблагоприятные для их жизни районы или собраться большими массами в таких местах, где им всем не хватило бы пищи. Поэтому их «паруса» поставлены наискосок к направлению длинной оси колонии, как паруса у настоящего корабля, идущего под углом к направлению ветра. Благодаря такому устройству «парусов» физалии и велеллы совершают круговое движение — передвигаются в пределах одного района.



Велелла со своей «свитой»: 1 — губка с морскими уточками; 2 — краб планес; 3 — голожаберный моллюск; 4 — янтина с гидроидами, морскими уточками и мшанками; 5 — ресничный червь; 6 — икра летучей рыбы; 7 — ракообразное идотеа; 8 — водомерка.

Физалии и велеллы путешествуют не одни — их сопровождает пышная «свита». Тут и летучая рыба, откладывающая на велеллу свою икру, и брюхоногие моллюски, и крабики, и различные ракообразные — морские уточки, планарии, гидроиды. Одни животные из «свиты» велеллы питаются ею, другие используют ее для передвижения, так как сами передвигаться на большие расстояния не могут. Это своеобразное сообщество плейстонных животных состоит примерно из двух десятков разных летучих рыб и беспозвоночных. Все они, так же как и велелла, окрашены под цвет океана — в разные оттенки синего.

Моллюск янтина поедает велеллу. Для янтины велелла — и «плот» и «пирог». Съев одну велеллу, моллюск перебирается на другую. Янтина может и сама держаться на воде: у нее есть особый «поплавок» из слизистой пенистой массы. А на янтине в свою очередь поселяются и морские уточки, и мшанки, и гидроиды. Янтина хорошо защищает себя от врагов: при опасности она испускает, как «дымовую завесу», красно-фиолетовую массу.

Так же поедают велеллу и другие моллюски, например хорошо плавающий голожаберный моллюск глаукус. А крабики малютки просто заползают на нее, как на живой плот, и греются над водой на горячем солнце.

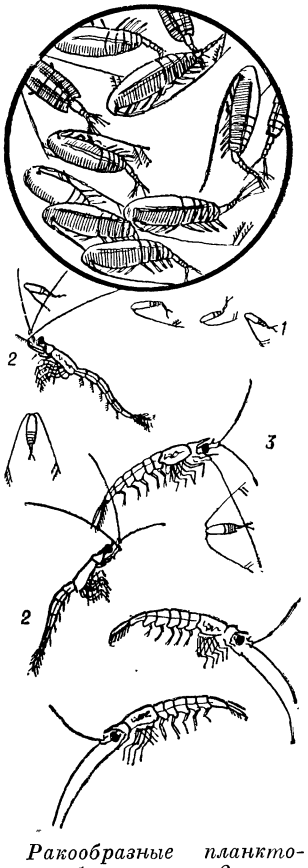
К плейстону относятся некоторые организмы, вызывающие ночью свечение моря.

ЖИЗНЬ В ТОЛЩЕ ВОДЫ

Под поверхностной пленкой, в более глубоких слоях моря, также обитают живые существа. Организмы, которые населяют толщу морских и океанских вод, называются пелагическими. А на дне располагается донная жизнь. Пелагические организмы в свою очередь делятся на планктон и нектон. Планктон состоит из животных и растений, мало способных к самостоятельному передвижению. Они передвигаются пассивно — морскими течениями и ветром; в основном это мелкие водоросли и животные. К нектону относятся более крупные животные, передвигающиеся самостоятельно на большие расстояния: рыбы, морские млекопитающие. Настоящие хозяева водной толщи океанов и морей — мелкие ракообразные, головоногие моллюски и медузы, а из позвоночных — рыбы и китообразные.

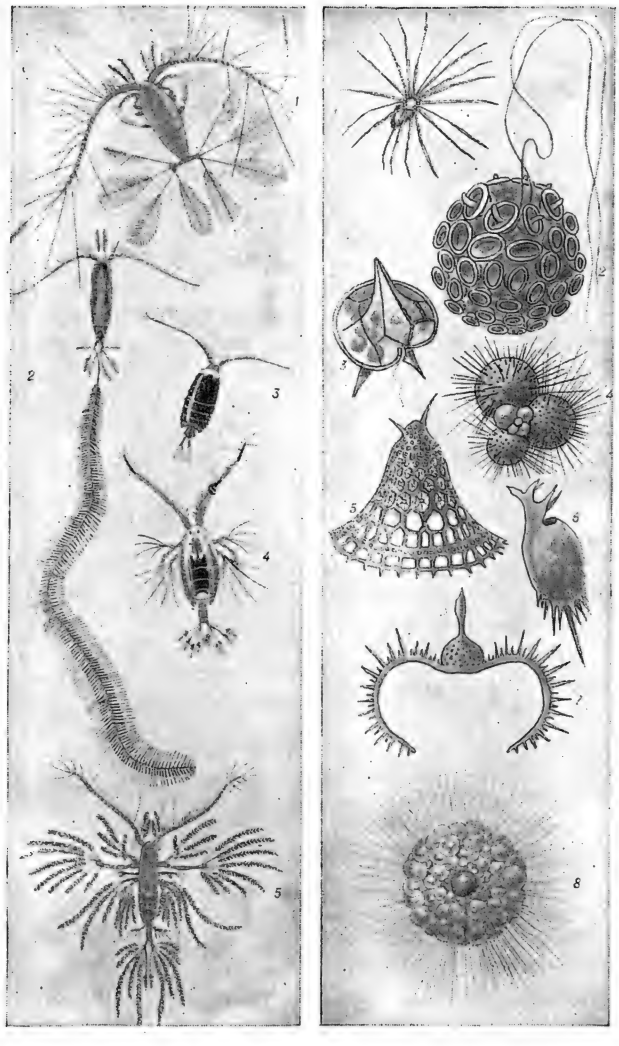
В океанах и морях, как и на суше, растения — основа животной жизни: обитатели моря питаются ими. На суше главная масса растительности — высшие цветковые растения, а в морях — водоросли. Крупные водоросли — ламинарии, фукусы — растут у побережий, а мелкие, одноклеточные — плавают в толще воды.

В море растительность может существовать только в верхнем, освещаемом солнцем, слое. Вблизи побережий и во внутренних морях водоросли опускаются иногда всего на несколько десятков метров. На больших глубинах можно найти их там, где вода все еще прозрачна,— на глубине до 200 *м*. Глубже обитают только животные. Одноклеточными водорослями обычно могут питаться самые мелкие животные и личинки крупных. Настоящая же пища для морских и океанских животных — пелагические ракообразные. Ими кормятся все: и другие беспозвоночные, и рыбы, и даже киты. А этими «ракоедами» питаются в свою очередь хищники. Мелких рыб поедают более крупные; питаются ими кальмары, некоторые киты и ластоногие. Кальмаров истребляют кашалоты и т. д. Глубже 200 *м* растительной пищи уже нет, и почти все пелагические глубоководные животные — хищники.



Ракообразные планктона: 1— калянус; 2 — мизиды; 3 — эвфаузииды.

Интересно, что некоторые самые крупные животные питаются самыми мелкими. Большинство гигантов моря — киты и 15-метровая акула цеторинус — питается мелкими планктонными ракообразными. Почему же гиганты моря приспособились питаться мелким планктоном? По мере увеличения размеров тела животному требуется все больше и больше пищи, и если такой гигант останется хищником, вряд ли он найдет нужное ему количество жертв. А планктона в море иногда очень много, нужно только найти места его скопления и приспосо-



Слева ракообразные планктона: 1, 2 — калекалянусы; 3 — кандаце; 4 — понтеллина; 5 — фелигерус. Справа микроскопические простейшие придонного планктона: 1, 2 — кокколитофориды; 3 — перидиниум; 4 — глобигерина; 5, 6, 7, 8 — радиолярии.

биться отцеживать его из воды, тогда гиганту будет вполне обеспечено питание. Беззубые киты отцеживают планктон специальным фильтровальным приспособлением — так называемым «усом». У гигантской акулы фильтровальное приспособление помещается в устроенных по-особому жабрах.

СТРАНСТВИЯ ОБИТАТЕЛЕЙ МОРЯ

Одно из самых замечательных явлений в многокилометровой толще морских и океанских вод — вертикальная миграция (передвижение) планктона. В основном это суточные миграции: на ночь масса планктонных организмов поднимается к поверхности моря, а на день опять уходит в темные глубины. На Каспийском море ночью, в свете электрической лампы, опущенной к морской поверхности, вода кажется молочно-белой от массы ракообразных, поднявшихся из придонных слоев и даже с самого дна. А днем их на поверхности нет. Вертикальные миграции совершают не все организмы планктона. К мигрирующим организмам относятся главным образом ракообразные, в меньшей степени — некоторые рыбы и их личинки, некоторые черви. Но есть в планктоне организмы, которые совсем не совершают миграций.

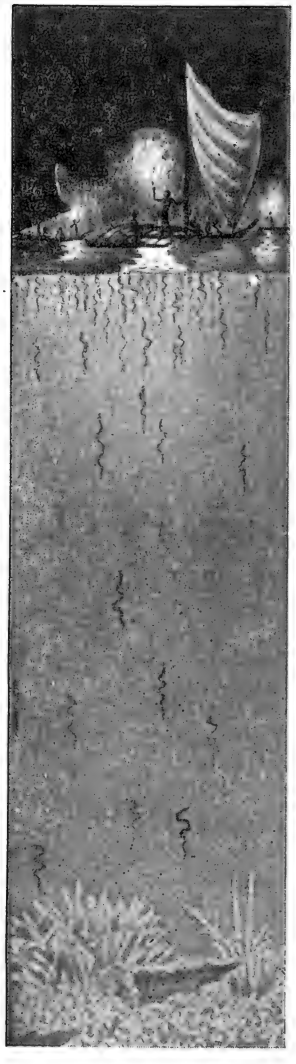
Трудно себе даже представить, какие огромные массы планктона (миллиарды тонн!) совершают ежедневные вертикальные миграции: сверху вниз, а затем снизу вверх и опять сверху вниз. И так каждый день — сотни и миллионы лет.

Крошечный рачок, длиной всего в 4 *мм*, проходит дважды в сутки расстояние в несколько сот метров. Следовательно, за сутки он проплывает около 1000 *м*. За час он проплывает 40 *м*, т. е. расстояние примерно в 10 000 раз большее чем длина его тела. Это равносильно тому, как если бы человек беспрерывно двигался со скоростью 15 *км/час*.

Для чего нужна такая громадная трата энергии? Почему эти организмы избегают света? Очевидно, днем им опасно пребывать в верхнем слое моря. Во мраке глубин меньше врагов и скрыться от них легче. Кроме того, организмы, совершающие вертикальные миграции, уже отвыкли от яркого солнечного света, и он стал для них вредным. Но оставаться постоянно в глубинах они не могут: там мало пищи, а иногда не хватает и кислорода. Верхний слой моря изобилует водорослями и мелкими животными, годными в пищу. Так планктонные организмы и приспособились к жизни в море: днем уходят в глубины, а на ночь поднимаются к поверхности.

Таблица к статье «Животный мир морей и океанов».

Колония велелл на поверхности океана. *На переднем плане справа* — моллюск янтина, пожирающий велеллу, белая масса на нем — его поплавок. *Слева* — водомерки; за ними — моллюск глаукус, также питающийся велеллами. Над поверхностью воды — летучие рыбы.



Лов палоло около о-вов Самоа.

Некоторые планктонные организмы совершают возрастные или сезонные миграции. Одни из них обитают в глубинах на ранних этапах жизни, а во взрослом состоянии — в верхнем слое моря. Другие проводят в глубине осень и зиму, а летом живут наверху. Иные животные поднимаются к поверхности для размножения, например некоторые морские кольчатые черви полихеты.

В тропических морях, в расщелинах коралловых рифов обитает несколько видов морских кольчатых червей. Осенью в определенные дни у этих червей отрываются задние отделы тела, набитые созревшей икрой и молоками, и, быстро двигаясь, всплывают на поверхность моря. Жители о-вов Самоа называют эти оторвавшиеся части червей — палоло. Островитяне готовятся к ночи, когда всплывет палоло, как к празднику. В эту ночь вся поверхность океана кишит бесчисленным множеством палоло. Островитяне выезжают на своих каноэ к рифам и вылавливают палоло сетками. Палоло для жителей островов не только сезонное лакомство: они умеют заготовлять его и впрок.

Вертикальные миграции планктона разъясняют, чем питаются глубоководные животные. Сверху на дно опускается довольно значительное количество отмерших остатков животных и растений. В морских глубинах очень много хищников, которые питаются только живыми организмами. Пищей им служат животные, совершающие вертикальные миграции.

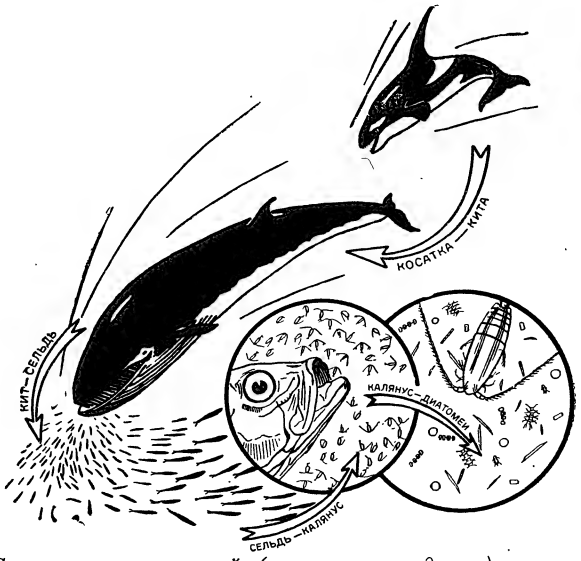


Схема пищевых связей («кто кого поедает»): косатка нападает на кита финвала, финвал питается сельдью, сельдь поедает рачков калянусов, которые питаются диатомовыми водорослями.

Многие крупные морские животные — сильные пловцы. Они способны совершить тысячекилометровый путь из одного океанского района в другой. К таким пловцам относятся многие рыбы, головоногие моллюски (кальмары), киты и ластоногие. Эти путешествия морских животных похожи на перелеты птиц и объясняются теми же биологическими причинами: в различных частях Мирового океана условия для существования животных изменяются в зависимости от сезона. На разных стадиях развития этих животных им нужны различные условия жизни. Кроме того, одни районы благоприятны для откорма, другие — для размножения.

Если продвигаться из тропических областей на север и на юг через моря умеренной зоны в полярные страны, температура поверхностной толщи моря будет падать от +35° до

Таблица к статье « Животный мир морей и океанов».

На мелководье Красного моря. Среди зарослей кораллов различного вида богатая растительная и животная жизнь. Пестрая окраска рыб делает их незаметными среди разноцветных кораллов. *На переднем плане слева* — гигантская зеленая раковина — тридакна. *В центре, внизу* — небольшая рыбка «морской дьявол»; щетинки ее ядовиты, легко обламываются и остаются в коже дотронувшейся до них руки. *Справа* — большой коралловый риф; своей вершиной он выходит на поверхность моря. *Вверху справа*—стайка рыб — возничих. Человек в специальном костюме свободно проникает в этот волшебный подводный мир.

нуля и даже до —1°,8. При температуре —2° морская вода уже замерзает. Поэтому зимой арктические и антарктические морские бассейны неблагоприятны для существования многих животных. На зиму эти животные уходят в другие районы. Но зато летом их привлекает в северные моря избыток пищи. С продвижением из экваториальной зоны в полярные области обилие жизни возрастает, а в северных частях умеренных и приполярных областей достигает предела. По сравнению с тропической зоной здесь жизнь богаче в десятки раз. Особенно богата жизнью северная Атлантика. Громадные массы рыб, в том числе и промысловых, устремляются сюда летом на откорм. Баренцево море — это огромная кормушка для рыб. Но в этом море они почти не размножаются и зимой откочевывают обратно на юг, в более теплые воды северной Атлантики. В частности, заходящие в Баренцево море треска, пикша и сельдь размножаются у берегов Норвегии. Эти рыбы преодолевают тысячи километров от мест размножения к местам откорма.

Другие рыбы — так называемые проходные — размножаются в реках, а живут и кормятся в морях. К ним относятся лососевые рыбы (см. ст. «Рыбы-путешественницы»).

Самые длинные миграции — иногда свыше 10 000 *км* — совершают наиболее крупные (до 33 *м* в длину) обитатели моря — киты. Некоторые исследователи считают, что киты Мирового океана — единое стадо, из Южного полушария они могут переплывать в Северное и обратно.

Киты — млекопитающие животные. Их далекие предки жили на суше, а затем приспособились к жизни в воде. За миллионы лет существования в морской воде тело китов приобрело рыбообразную форму, а передние конечности и хвост стали похожими на плавники рыб. Киты утратили задние конечности, волосяной покров, потовые и сальные железы, у них выработался толстый слой подкожного жира, но дыхание осталось легочным, как и у наземных млекопитающих. Среди китов различают зубатых (кашалоты, клюворылые, дельфины) и беззубых, или усатых. У усатых китов зубов нет, а с верхней челюсти свешиваются два ряда роговых пластин («китовый ус»). В нижней части роговые пластинки представляют собой как бы бахрому из отдельных прочных нитей. Это цедильный аппарат, через который киты фильтруют огромные порции воды и таким способом добывают планктон. В основном многие из беззубых китов питаются мелкими рачками. Каждый рачок в планктоне весит 2—3 *мГ*, а в желудке крупного кита может находиться 2—3 *Т* пищи, т. е. миллиард рачков. И это для кита только «завтрак» или «обед».

В миграциях все киты преодолевают громадные пространства. В ноябре — феврале в Антарктике лето, ее воды кишат пищей и тут собирается громадное количество китов. В Арктике лето — в июле — сентябре. На эти месяцы киты перекочевывают для кормежки в северные воды Атлантического и Тихого океанов. Для размножения же они уходят в более теплые зоны океана. Промысловое значение китов огромно (см. ст. «Промысел морского зверя»).

ПУТЕШЕСТВИЯ НА ДНИЩЕ КОРАБЛЯ

Рыбы и киты совершают свои миграции самостоятельно, но есть и такие животные, которые «путешествуют» при сознательной или бессознательной помощи человека.

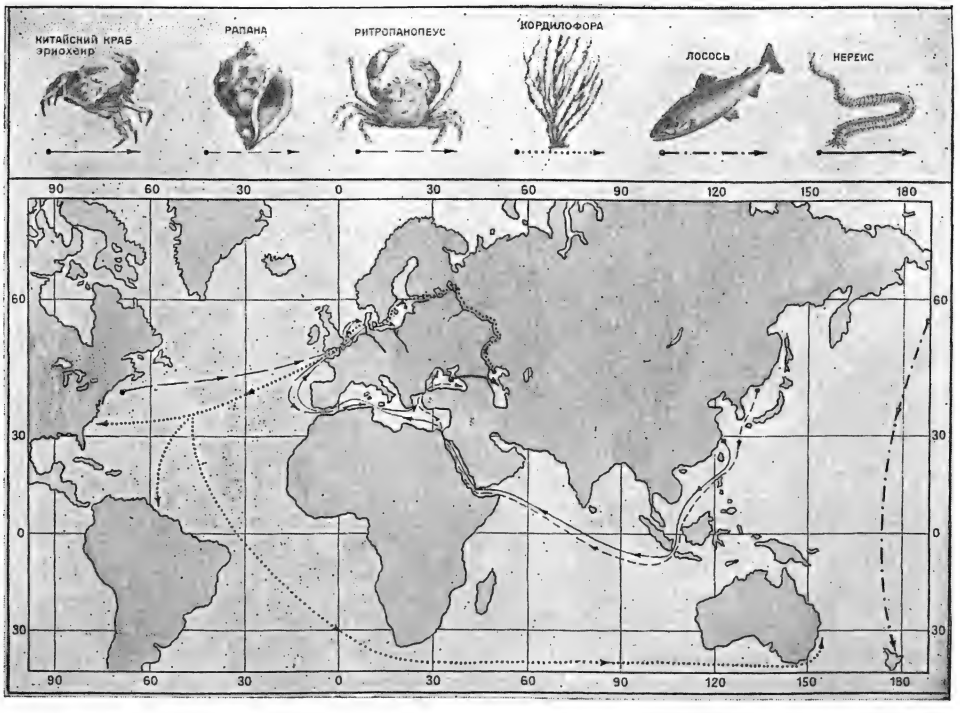
В 1912 г. в устьях рр. Эльбы и Везера впервые появился так называемый «китайский» небольшой мохнаторукий краб — эриохеир. Он отлично чувствует себя в пресной воде (в реках), куда и уходит на десятки и даже сотни километров вверх по течению. Но для размножения он обязательно спускается в солоноватые воды речных устьев. Китайский краб стал быстро расселяться в прибрежных водах и реках Северного и Балтийского морей. Сильно размножившись, он превратился в серьезного вредителя: он запутывается в рыболовные сети, рвет их, портит рыбу. По берегам рек он роет бесчисленные норы и этим повреждает земляные дамбы. Не вызывает сомнений, что китайский краб совершил путешествие в устье Эльбы из дальневосточных морей, но каким образом? Можно думать, что молодые особи этого краба совершили долгое путешествие на днищах кораблей, обросших морскими водорослями.

Вероятно, таким же способом переселился из дальневосточных морей в Черное море брюхоногий моллюск рапана. Через несколько лет, после того как его впервые обнаружили в Черном море, он стал приносить большой вред. Рапана питается двустворчатыми моллюсками. В Черном море он начал хищнически истреблять устриц и мидий, имеющих промысловое значение.

Небольшой крабик ритропанопеус перебрался, очевидно, также на днищах кораблей из Северной Америки в залив Зёдер-зе

(в Голландии) и уже оттуда попал в Черное море.

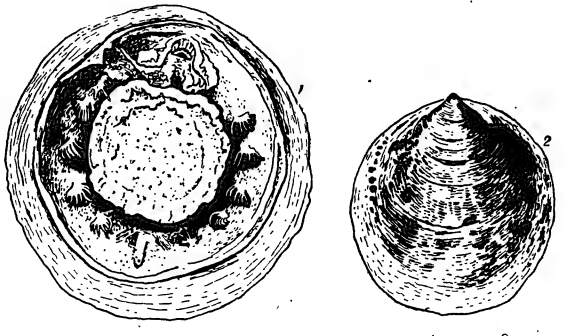
Люди использовали способность морских организмов акклиматизироваться в новых для них районах и уже много раз переносили разные морские организмы — рыб, моллюсков, ракообразных и даже червей — из одних морей в другие и успешно акклиматизировали их там. Например, наши дальневосточные лососи были успешно перевезены из Северного полушария в Южное. Их акклиматизировали в Новой Зеландии и в самой южной части Южной Америки. Неоднократно перевозили в новые районы сельдь, устрицу и песчанюраку-шку. У нас широко применялось переселение некоторых рыб и различных полезных беспозвоночных из Черного и Азовского морей в Каспийское. С недавнего времени в Каспийском море стал сказываться недостаток пищи для промысловых рыб. В 1940 г. из Черного моря в Каспийское был переброшен кольчатый червь нереис. В новых условиях нереис хорошо акклиматизировался, размножился, и осетровые рыбы Каспия получили хороший обильный корм. В настоящее время проводятся опыты перевозки некоторых рыб из Тихого океана в Баренцево море (см. ст. «Обогащение и изменение фауны СССР»).



Пути пассивного переселения морских животных. Животные, переселившиеся на днищах кораблей (слева направо): китайский краб эриохеир; моллюск рапана; краб ритропанопеус; полип кордилофора. Лосось и кольчатый червь нереис специально перевезены человеком в другие районы.

ОБИТАТЕЛИ МОРСКИХ ГЛУБИН

Какова же жизнь в темных, лишенных света глубинах океана? Чем глубже проникает в море дневной свет, тем быстрее он слабеет. Остатки света человеческий глаз улавливает еще на глубине 500 *м*. Американец Биб, опускавшийся в батисфере в районе Бермудских о-вов на километровую глубину, пишет, что у воды в верхних 50 *м* — зеленая окраска, на 60 *м* — зеленовато-синяя или сине-зеленая, на 180 *м* — ясный синий цвет, на 300 *м* — слабый черновато-синий. Еще на глубине 580 *м* Биб улавливал последние следы света. Различными приборами с фотографическими пластинками, а еще точнее с помощью фотоэлектрических камер обнаружено, что свет проникает до глубины в 1500 *м*. Глубже уже никакие приборы не улавливают света. Но животные обитают и глубже 1500 *м*. Их можно найти даже на самой большой глубине — око-

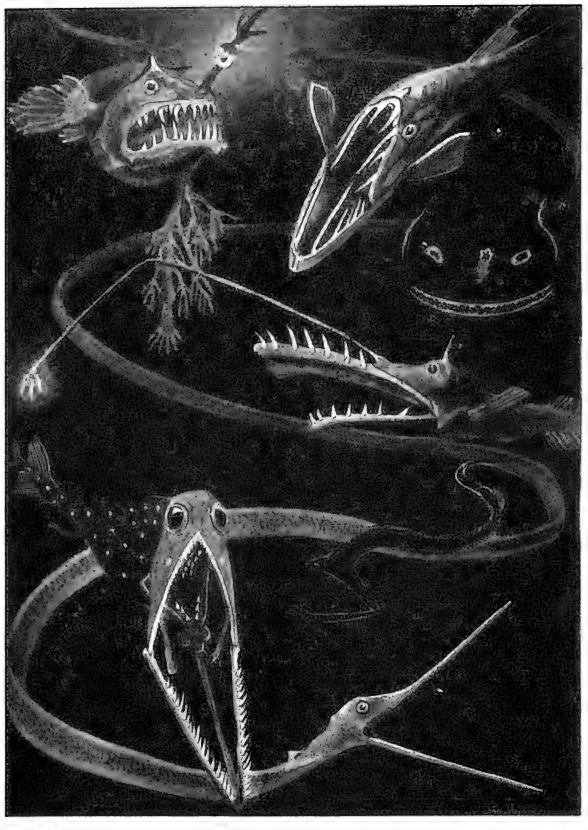


Живое ископаемое — моллюск неопилина: 1 — вид снизу; 2 — вид сверху.

ло 11 000 *м*. Они существуют там в полном мраке, в котором лишь кое-где теплятся призрачные огни холодного «живого света».

Океаническую среду, в отличие от наземной — царства контрастов, называют царством однообразия. Это вообще правильно и в наибольшей степени применимо к глубинам океана. Здесь в воде почти нет колебаний температуры и солености.

Плотность жизни в поверхностной зоне центральных частей океана в десятки раз меньше, чем около побережий. В глубинах океана и на его дне жизнь в тысячи и десятки тысяч раз беднее, чем в прибрежных районах. У побережий количество донных животных нередко выражается сотнями граммов или даже несколькими килограммами на квадратный метр морского дна. А в глубинах океана это количество иногда равно лишь нескольким миллиграммам на такую же площадь дна. Плотность планктона в прибрежных водах достигает сотен, иногда тысяч миллиграммов на кубический метр, а в глубинах ограничивается миллиграммами или даже долями миллиграмма. Это объясняется в первую очередь обилием пищи у побережий и недостатком ее в океанских глубинах.



Пасти глубоководных рыб.

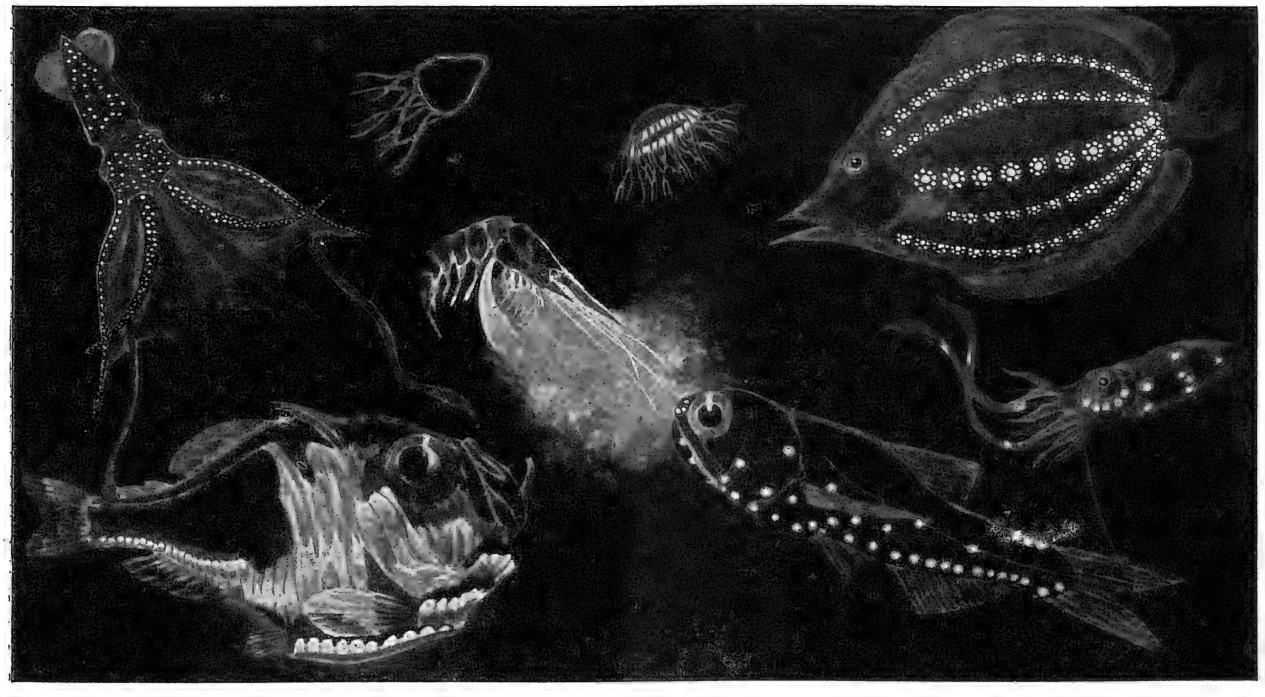
На больших глубинах жизнь не так и разнообразна. Население поверхностных зон Мирового океана насчитывает около 170 тыс. видов разных животных, главным образом простейших, губок, кишечнополостных, червей, членистоногих, иглокожих, рыб и млекопитающих. Чем глубже, тем меньше видов, а на самых больших глубинах океана обитают лишь немногие сотни видов. Там преобладают корненожки фораминиферы, губки, кишечнополостные, черви, ракообразные, иглокожие и рыбы.

За последние 10 лет изучение жизни морских глубин достигло значительных успехов. Большая заслуга в этом принадлежит советским научным экспедициям, проводящим свои исследования в Тихом океане на корабле «Витязь».

Глубоководная фауна создавалась постепенно, начиная с древнейших геологических эпох. Продолжает она создаваться и теперь. Поэтому в ее составе есть и очень древние формы и совсем молодые. Замечательную находку сделала недавно датская глубоководная экспедиция, плавающая на судне «Галатея». В Тихом океане к западу от Мексиканского побережья с глубины в 3,5 *км* было выловлено 10 экземпляров замечательного моллюска. Его назвали н е о п и л и н а. Это представитель особого класса моллюсков, который был широко распространен в мелководных морях сотни миллионов лет назад — в древнейшие геологические эпохи. Ученые считали, что моллюски эти давным-давно исчезли с Земли и известны только по ископаемым остаткам. Значит, ныне живущий представитель этого класса моллюсков — неопилина — просуществовал в глубинах океана сотни миллионов лет! Очевидно, за длительные геологические периоды условия жизни в океанических глубинах почти не изменились, чего, конечно, не могло быть в поверхностных слоях океана.

В глубинах дальневосточных морей и в глубоководных впадинах Тихого океана оби-

Таблица к статье «Животный мир морей и океанов».
Заросли филлофоры. *Внизу слева* — зарывшийся в ил морской налим. *Справа* — рыба зеленушка. Среди красных водорослей она принимает красную защитную окраску. *Вверху* — крабы.



Светящиеся глубоководные животные.

тает группа морских беспозвоночных животных — погонофоры, близкая к позвоночным животным. Группа эта очень древняя, и о ней узнали, лишь когда стали изучать глубоководную фауну. (Погонофоры открыты советской экспедицией, плавающей на «Витязе».) Очевидно, и эти животные в древние геологические эпохи заселяли мелкие моря, потом вымерли, и сохранились только в океанических глубинах. Целые группы иглокожих, особенно морских ежей, встречаются только на больших глубинах, но они известны и как ископаемые различных геологических эпох. Их можно считать «живыми ископаемыми».

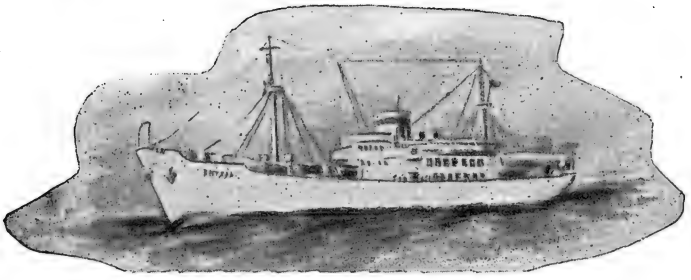
Глубоководная фауна формировалась, очевидно, в зоне холодных и умеренных морей, где животные, погружаясь в глубину, не встречали значительных изменений температуры. Какая-то часть глубоководной фауны могла возникнуть и в тропической зоне океана.

Очень интересны и разнообразны приспособления у глубоководных животных для существования в океанических глубинах. Здесь много хищных рыб — их внешний вид наглядно говорит об образе жизни: у них громадные пасти с длинными загнутыми назад острыми зубами, и часто все животное кажется состоящим из одной пасти. Туловище же обычно непропорционально тонкое, иногда короткое, как, например, у рыбы-удильщика.

У многих таких хищников вся пасть светится изнутри, и бедную жертву так и тянет заглянуть туда, а хищник-то только этого и ждет — попробуй загляни! У рыбы-удильщика для привлечения жертв есть другое хитрое приспособление: перед самой пастью на длинном щупальце-удочке качается и светится разными огнями маленький фонарик — совсем как светофор на улице, даже и цвета те же. Жертва, привлеченная этим огоньком, подплывает к самой пасти хищника и за любопытство платится жизнью. И где только у этих хищников глубин не помещаются светящиеся органы: и под глазами, как фары автомобилей,

Таблица к статье «Животный мир морей и океанов».

Жизнь на дне океана на глубине (3000—5000 *м*). *В центре* — светящаяся морская офиура, морской паук и рак мунниdопсис. За ними — животные, ведущие сидячий образ жизни — морские перья. *На переднем плане* — след, оставленный на дне каким-то ползающим животным. *Слева* за этим следом видна морская голотурия — эльпидия. *Слева вверху* — красный рачок — креветка.



Советский экспедиционный корабль «Витязь».

и по бокам тела, да еще в несколько рядов, так что издали такая рыба похожа на пассажирский корабль ночью.

Кроме светящейся приманки, у глубоководных животных есть очень длинные, тонкие усики, а иногда конец хвоста вытянут у них длинным усиком. Это очень чувствительные органы осязания, улавливающие малейшее колебание воды. Да и у некоторых ракообразных, живущих на глубинах, усики и ножки чрезвычайно длинны и тонки. Все эти приспособления нужны, чтобы находить добычу,— ведь ее так мало в глубинах океана.

Пока еще у глубоководных животных не обнаружены особенности, зависящие от огромного давления в сотни атмосфер, при котором они существуют. Но, по-видимому, такие особенности есть и будут изучены.

Рядом своеобразных особенностей обладают и те глубоководные животные, которые живут на морском дне или в самом грунте. Многие из них лишены какой-либо окраски, и вид у них серый, бесцветный. Все они — грунтоеды. Наполняя свой кишечник большими порциями грунта, они используют содержащиеся в нем органические вещества и бактерии. В общем они сходны с животными малых глубин и лишены замечательных особенностей других пелагических организмов.

Жизнь морей и океанов — увлекательнейший объект для наблюдений и изучения. Она дает возможность понять разнообразные и сложные приспособления организмов к различным условиям существования. Огромно значение животного мира морей и океанов для народного хозяйства.

Тысячи ученых в нашей стране и во всем мире проводят систематические биологические исследования фауны морей и океанов от поверхности до наибольших глубин.

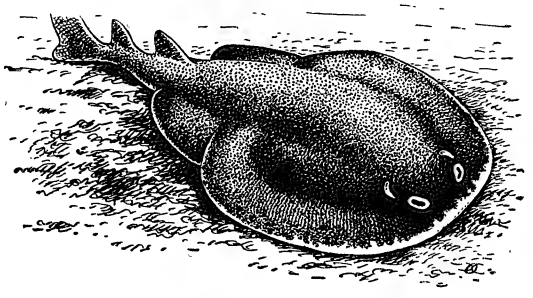
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЫБЫ

В теплых и тропических морях, в реках Африки и Южной Америки живет несколько десятков видов рыб, способных временами или постоянно испускать электрические разряды разной силы. Своим электрическим током эти рыбы пользуются не только для защиты и нападения, но и сигнализируют им друг другу и обнаруживают заблаговременно препятствия (локация). Электрические органы встречаются только у рыб. Если бы они были у других животных, ученым давно бы это стало известным.

Электрические рыбы существуют на Земле уже миллионы лет. Их остатки найдены в очень древних слоях земной коры — в силурийских и девонских отложениях (см. таблицу в т. 2 на стр. 163).

На древнегреческих вазах встречаются изображения электрического морского ската торпедо. В сочинениях древнегреческих и древнеримских писателей и натуралистов немало упоминаний о чудесной, непонятной силе, которой наделен торпедо. Врачи Древнего Рима держали этих скатов у себя дома в больших аквариумах. Они пытались использовать торпедо для лечения болезней: пациентов заставляли прикасаться к скату, и от ударов электрического тока больные будто бы выздоравливали.

Даже в наше время на побережье Средиземного моря и атлантическом берегу Пиренейского п-ва пожилые люди бродят иногда босиком по мелководью — они надеются излечиться



Электрический скат торпедо.

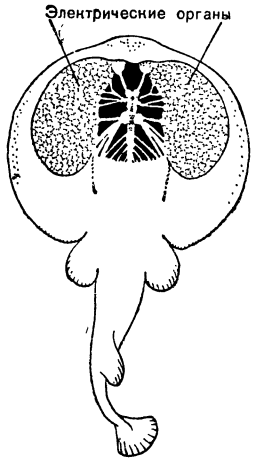


Схема электрических органов ската торпедо.

от ревматизма или подагры «целительным» электричеством торпедо.

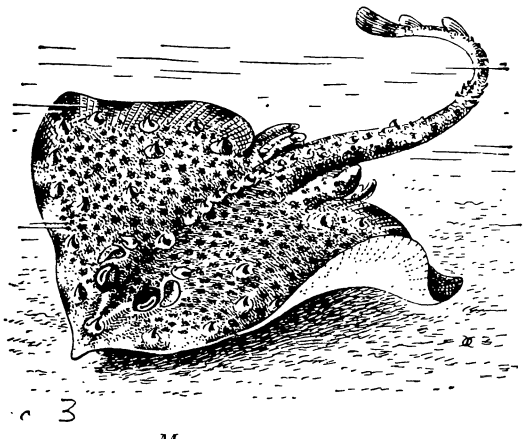
Очертания тела торпедо напоминают гитару длиной от 30 *см* до полутора и даже до двух метров. Его кожа принимает цвет, сходный с окружающей средой (такая способность присуща и другим животным — осьминогу, камбале, некоторым креветкам). Животное, лишенное зрения, теряет способность менять окраску кожи. Различные виды торпедо живут в прибрежных водах Средиземного и Красного морей, Индийского и Тихого океанов, у берегов Англии. В некоторых бухтах Португалии и Италии торпедо буквально кишат на песчаном дне.

Электрические разряды торпедо очень сильны. Если этот скат попадает в рыбачью сеть, его ток может пройти по влажным нитям сети и ударить рыбака. Электрические разряды защищают торпедо от хищников — акул и осьминогов — и помогают ему охотиться за мелкой рыбой.

Электричество у торпедо вырабатывается в особых органах — «электрических батареях». Они находятся между головой и грудными плавниками и состоят из сотен шестигранных столбиков студенистого вещества. Столбики отделены друг от друга плотными перегородочками, к которым подходят нервы. Верхушки и основания столбиков соприкасаются с кожей спины и брюха. Нервы, подходящие к электрическим органам, сильно развиты и имеют внутри «батарей» около полумиллиона окончаний.

За несколько десятков секунд торпедо испускает сотни и тысячи коротких разрядов, идущих потоком от брюха к спине. Напряжение тока у разных видов скатов колеблется от 80 до 300 вольт при силе тока в 7—8 ампер.

В водах наших морей живут некоторые виды колючих скатов р а й я, или, как их у нас называют, м о р с к и х л и с и ц. Действие электрических органов у этих скатов гораздо слабее, чем у торпедо. Можно предполагать, что слабые, но хорошо развитые электрические органы райя служат им для связи друг с другом и играют роль, так сказать, «беспроволочного телеграфа».

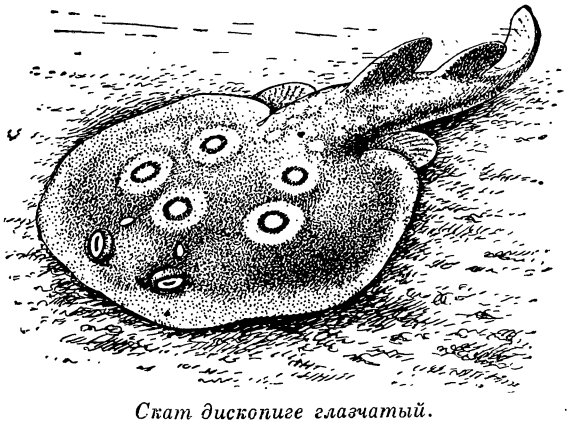


Морская лисица.

Недавно ученые установили, что африканская пресноводная рыбка г и м н а р х у с всю жизнь непрерывно испускает слабые, но частые электрические сигналы. Ими гимнархус как бы прощупывает пространство вокруг себя. Он уверенно плавает в мутной воде, среди водорослей и камней, не задевая телом ни за какие препятствия. Такой же способностью наделены и «слаботочные» родственники электрического угря — южноамериканские г и м н о т ы и африканская рыбка м о р м и р о п с.

В восточной части тихоокеанских тропических вод живет скат д и с к о п и г е г л а з ч а т ы й. Он занимает как бы промежуточное положение между торпедо и колючими скатами. Питается скат мелкими рачками и легко их добывает, не применяя электрического тока. Его электрические разряды никого не могут убить и, вероятно, служат ему лишь для того, чтобы отгонять от себя хищников.

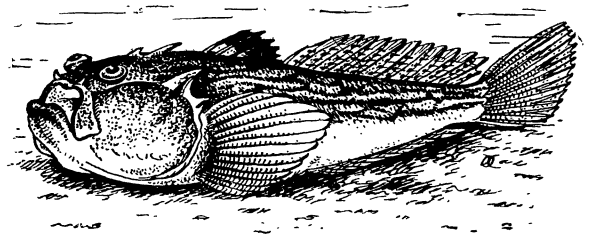
Электрические органы есть не только у скатов. Тело африканского речного сома



Скат дископиге глазчатый.

малаптерурусa обернуто, как шубой, студенистым слоем, в котором образуется электрический ток. На долю электрических органов приходится около четверти веса всего сома. Напряжение разрядов этой рыбы достигает 360 вольт; оно небезопасно для человека и, конечно, гибельно для рыб.

В Индийском, Тихом и Атлантическом океанах, в Средиземном и Черном морях живут небольшие рыбки, похожие на бычков,— звездочеты. Обычно они лежат на прибрежном дне, подкарауливая проплывающую сверху добычу. Поэтому их глаза расположены на верхней стороне головы и смотрят вверх. Отсюда и происходит их название. Некоторые виды звездочетов имеют электрические органы, которые находятся в глазной впадине и служат, вероятно, лишь для сигнализации.



Звездочет.

В южноамериканских тропических реках живет электрический угорь. Это серо-синяя змееобразная рыба длиной до 3 *м*. На долю головы и грудобрюшной части приходится всего $^1/_5$ ее тела, а вдоль $^4/_5$ тела с обеих сторон расположены сложные электрические органы. Они состоят из 6—7 тыс. пластинок, отделенных друг от друга тонкой оболочкой и изолированных прокладкой из студенистого вещества. Пластинки образуют своего рода батарею, дающую разряд по направлению от хвоста к голове. Ток угря достаточен, чтобы убить в воде рыбу или лягушку. Плохо приходится от угрей и людям, купающимся в реке: электрический орган угря дает напряжение в несколько сот вольт. Особенно сильное напряжение тока дает угорь, когда он изогнется дугой так, что жертва находится между его хвостом и головой: получается замкнутое электрическое кольцо.

Электрический разряд угря привлекает других угрей, находящихся поблизости. Этим свойством угрей можно пользоваться и искусственно. Разряжая в воду любой источник электричества, удавалось привлекать целое стадо угрей, надо было только подобрать соответствующее напряжение тока и частоту разрядов.

Мясо электрического угря в Южной Америке употребляют в пищу. Но ловить его опасно. Один из способов ловли рассчитан на то, что угорь, разрядивший свою батарею, на долгое время становится безопасным. Поэтому рыбаки поступают следующим образом: в реку загоняют стадо коров, угри нападают на них и расходуют свой запас электричества. Прогнав коров из реки, рыбаки бьют угрей острогами.

Подсчитано, что 10 000 угрей могли бы дать энергию для движения электропоезда в течение нескольких минут. Но после этого поезд стоял бы несколько суток, пока угри не восстановят свою электрическую энергию.

ЖИВОЙ СВЕТ

Иногда ночью в лесу вам может встретиться странное явление. В знакомом месте, на исхоженной днем лесной тропинке, вы вдруг увидите бледный голубоватый свет. Рассмотрев источник света, вы обнаружите, что светятся простой пень и разбросанные вокруг него гнилушки.

Исследовав пень и гнилушки, можно увидеть, что они пронизаны белыми нитями —грибницей опёнка. Она-то и светится ночью.

Светиться могут также мясо и рыба, лежащие в темной кладовой. Летним вечером на берегу Черного моря можно увидеть среди окатанной волнами крупной гальки продолговатые светящиеся предметы. Рассмотрев такой предмет, вы обнаружите, что это выброшенные морем мертвые и полувысохшие рыбки — хамса

Таблица к статье «Животный мир морей и океанов».

Промысловые рыбы: *1* — тунец; *2* — сельдь атлантическая; *3* — сардина; *4* — судак; *5* — треска; *6* — сёмга; *7*—кета; *8*—колючая акула; *9*—волховский сиг; *10*—морской окунь; *11*—морская камбала; *12*—русский осетр.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

или атеринка. И на мясе и на мертвой рыбе поселяются особого рода светящиеся бактерии, они-то и вызывают свечение.

Во многих местах нашей страны — в средней полосе и на юге, в Приморье и на Сахалине водятся светящиеся насекомые — светлячки. Они летают ночью среди кустов и деревьев, вспыхивая, как маленькие огоньки. Однако большинство светящихся насекомых живет в тропиках.

Интересное свечение можно увидеть на море. За кормой лодки в штилевую погоду после заката солнца иногда тянется на 5—6 *м* светящийся след, а капли воды, падающие с весел, кажутся голубыми искрами. Это светятся мельчайшие простейшие организмы, размножившиеся в громадном количестве в поверхностном слое морской воды. В отдельности эти крошечные существа едва различимы, а когда их много, они производят впечатление единой светящейся массы или разбросанных светящихся пятен.

Свечение моря приносит рыбакам и морякам немалую пользу. Рыбакам оно показывает косяки рыбы, а моряки замечают по усиливающемуся свечению моря подводную опасность — скалу, риф, отмель. В военное время свечение моря помогало обнаружить торпеду или подводную лодку.

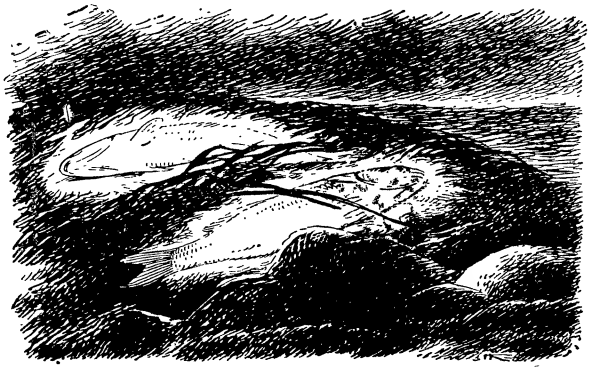
Но не раз бывало во время войны и так, что корабли из-за свечения моря не могли развивать полный ход. Быстро идущий корабль сильно будоражит воду, это вызывает заметное свечение его следа. Демаскированное свечением судно бывало вынуждено менять курс, чтобы скрыться от противника.

Среди морских животных есть много светящихся. В заливе Посьета на Дальнем Востоке в конце лета бывают видны ночью какие-то голубоватые вспышки. В воде на общем искрящемся фоне вдруг вспыхнет что-то величиной с ладонь и позади протянется, как по линейке, узкий светящийся след.

Это светится слизь, которую выпускает, защищаясь от врагов, маленькая мелководная

Свечение гнилой древесины в лесу.

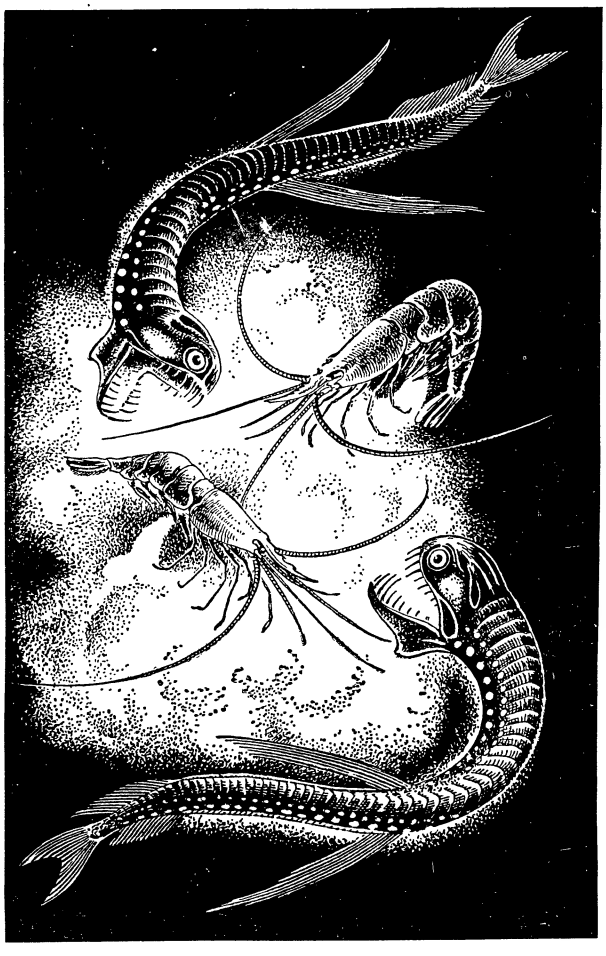
Светлячки в лесу.



Свечение мертвых рыбешек на берегу.

Таблица к статье «Аквариум».

Рыбы, разводимые в аквариумах: *1* — хаплохилус; *2* — данио рерио; *3* — бойцовая рыбка, или петушок синий самец; *4* — красный самец бойцовой рыбки; *5* — самка бойцовой рыбки; *6* — данио розовый; *7* — гуппи самцы; *8* — гуппи самка; *9*, *10* — птерофиллум; *11* — хемихромис; *12* — кардинал; *13* — барбус; *14* — молинезия черная; *15* — лялиус; *16* — молинезия парусная; *17* — неоновая рыбка; *18* — стеклянный окунь; *19* — каллихт, или панцирный сом; *20* — меченосец; *21* — голубой гурами.



Световая завеса помогает глубоководным креветкам нотостомус спасаться от нападения рыб.

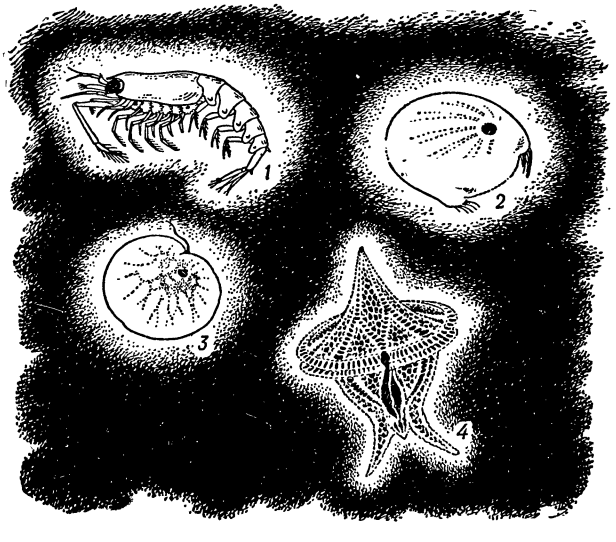
каракатица сепиола. На юге Индии рыбаки ночью ловят в прибрежных лагунах светящуюся рыбу величиной с нашего карася — лейрестес. Эта рыба интересна тем, что она не только светится, но и издает звуки.

Ученые опускаются в море на несколько сот и даже тысяч метров от поверхности воды в стальной сферической камере (батисфере) или в глубоководной подводной лодке (батискафе). Они попадают в область вечной ночи, куда не проникает солнечный свет. Там ученые видят сквозь иллюминаторы множество разноцветных светящихся точек, фонариков, вспышек, облачков. Это светятся глубоководные рачки, медузы, рыбы, моллюски — кальмары и каракатицы (см. ст. «Животный мир морей и океанов»).

Между свечением гнилушек в лесу, мяса в кладовой, мертвых рыбешек на пляже, светлячков в кустах, искрящейся морской воды, глубоководных и мелководных моллюсков и рыб много общего. Все это — разновидности люминесценции, т. е. холодного свечения, свойства, которым обладают сравнительно немногие виды бактерий, грибов, насекомых, простейших и морских животных.

«Живое свечение» — это медленное горение с ничтожным выделением тепла и почти без поглощения кислорода извне. Живой свет возникает при наличии особых веществ — белка люциферина и фермента люциферазы, вырабатываемых в организмах, способных к свечению. Люциферин окисляется при участии люциферазы. Реакция окисления сопровождается выделением энергии, которая вызывает свечение. Это и есть живой свет. От 80 до 92% энергии, выделяемой при окислении люциферина, превращается в видимый свет. Между тем в самой лучшей лампе накаливания на долю видимых нашими глазами световых лучей затрачивается лишь одна пятидесятая часть поглощаемой ею энергии. Остальная часть энергии расходуется на излучение тепла. Светлячки, бактерии, различные светящиеся морские организмы дают свет с потерями, по крайней мере в 40 раз меньшими.

Явление люминесценции — холодного свечения — встречается не только в живой природе.



Светящиеся организмы планктона: 1 — капшак; 2 — ракушковый рачок; 3 — ночесветка; 4 — перидинея.

Способностью светиться обладают некоторые газы, красители, соли и другие вещества. Они светятся сами или под влиянием внешних причин, например электрического разряда. Яркие огни северного сияния и свечение телевизионного экрана, светящиеся облака и лампы дневного света — это все примеры люминесценции — холодного свечения различных веществ.

ЖИВЫЕ ЗВУКИ МОРЯ

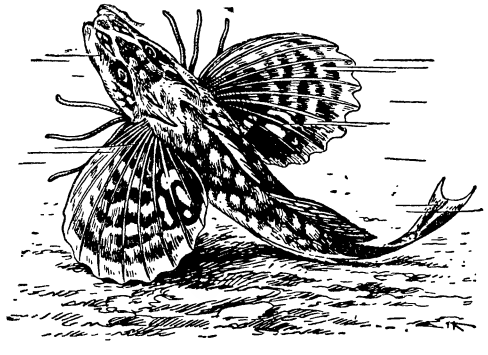
Морская вода насыщена звуками. Это легко может обнаружить всякий опытный ныряльщик за те немногие секунды, которые он проводит под водой. Он слышит эти звуки собственными ушами, не пользуясь никакими приборами. Сквозь воду звук проходит в 5 раз быстрее, чем по воздуху: в воде его скорость 1500 *м/сек*, в воздухе — 300 *м/сек*. Звуки моря можно слушать и через специальный аппарат — гидрофон. Он усиливает звуки и делает их отчетливее. Гидрофон подвешивают в толще воды, кладут на дно моря или закрепляют на подводной части корабля. Провода от аппарата идут в корабельную каюту акустиков или в береговой гидроакустический кабинет. С помощью гидрофона можно слушать плеск воды, гулкие, как выстрелы, удары прибоя, звуки машин и винтов проходящих вдали кораблей, шумы от плывущих рыб, китообразных и тюленей.

В Средиземном и Черном морях живет крупная вкусная рыба сциена, у нас ее называют горбылем. Еще рыбаки Древней Греции знали, что сциена издает в пору икрометания громкие протяжные, стонущие звуки. Эти звуки слышны тихой ночью не только с лодки, но и с прибрежных скал, даже если сциены находятся на глубине 30—40 *м*.

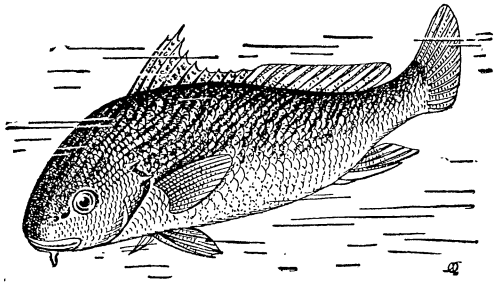
Мечта всех мальчиков на берегах теплых и тропических морей — поймать красавца морского петуха. Это — вкусная рыба средней величины. Она бродит по дну моря на пальцеобразных брюшных плавниках. Ее красивые грудные плавники имеют форму веера и окрашены в красный, синий и оранжевый цвета.

Морской петух поет круглый год, а не только в период икрометания, но издаваемые им громкие звуки похожи не на петушиное пение, а скорее на ворчание или храп. Они записаны на пленку и не раз передавались по радио по просьбе любознательных слушателей. Некоторые виды морских петухов могут испускать и протяжный, довольно музыкальный свист.

Может быть, в основе гомеровского сказания о сладкогласных сиренах, манивших своим пением Одиссея и его спутников, лежат звуки, издаваемые сциенами и морскими петухами.



Морской петух.



Горбыль.

Есть несколько видов рыб, которые производят звук, напоминающий барабанный бой; поэтому рыбаки их называют «барабанщиками».

В лагунах Индии по ночам скользят челноки рыбачьих артелей. Старшина артели пытливо всматривается в темную воду: не мелькнет ли в ней полупрозрачная рыба с фонариком живого света (см. ст. «Живой свет»). Если фонариков не видно, старшина вылезает из лодки и погружается с головой в воду, придерживаясь рукой за борт. Там он начинает внимательно прислушиваться и часто обнаруживает этих рыб на слух.

С незапамятных времен рыбаки Индонезии умеют

Рыбки строматеус выпрыгивают из воды. Их привлекают звуки, издаваемые рыбаками.

приманивать рыб шуршащими в воде приманками — румпонами, сделанными из листьев сахарной пальмы или из расщепленного бамбука.

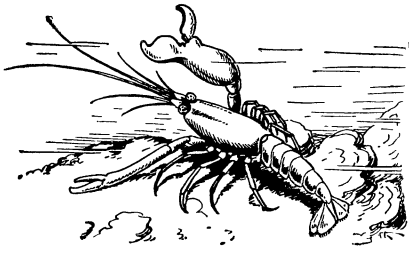
У нас рыболовы подзывают сомов, ударяя по воде деревянной чашкой. В Индонезии привлекают акул трещоткой из кокосовой скорлупы. Морскую рыбу строматеус индонезийские рыбаки приманивают следующим образом. Рыбак опирается грудью на перекладину, укрепленную на конце бамбукового шеста. Другой его конец опущен в воду. Монотонно и протяжно рыбак повторяет нараспев: «О-ох». Строматеусы толпятся вокруг лодки и, выскакивая из воды, даже допрыгивают до лица рыбака.

Морской мичман.

У берегов Северной и Центральной Америки живет рыбка морской мичман. Свое название она получила за светящиеся точки — «золотые пуговицы»,— расположенные в ряд вдоль каждой стороны ее тела. Самка морского мичмана нерестится около берега, а самец стережет отложенную на дне икру, пока из нее не выйдут маленькие «мичманы». В этот период морской мичман жужжит, отпугивая других жителей моря, которые не прочь полакомиться охраняемой им икрой.

Чаще всего рыбы издают звуки, воздействуя особыми мышцами на свой туго натянутый плавательный пузырь. Скрежещущие звуки они производят глоточными зубами. Рыбы прекрасно слышат звуки в воде и разбираются в их значении. Они собираются в стаи по одним сигналам и бросаются врассыпную по другим.

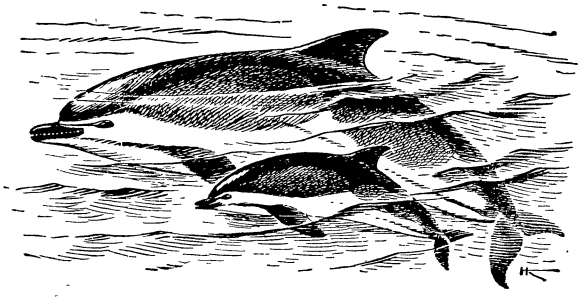
Уже давно ученые знают, что сельди обладают сложным и очень чувствительным слуховым аппаратом, но только недавно выяснилось, что сельди испускают очень тихие звуки. Можно сказать, что они «говорят шепотом». Рак альфеус щелкает одной из своих клешней, чтобы звуком или выбрасываемой при этом струей воды отпугнуть врага. Эти раки селятся сотнями в губках и среди кораллов. Когда к поселению альфеусов приближается рыба, краб или осьминог, раки производят сильный шум, равный по мощности шуму при заклепывании котла.



Рак альфеус.

Особенно сложна звуковая сигнализация у морских млекопитающих — дельфинов. Их свистящие звуки почти не воспринимаются нашим ухом, так как они приближаются к ультразвукам. Самка дельфина прекрасно слышит призывы своего малыша и мчится туда, откуда они несутся. Ученым удалось записать плач детеныша дельфина. Когда эта звукозапись была воспроизведена, на нее отозвалась самка дельфина. Молодые дельфины по звуку узнают старого дельфина. В случае опасности дельфины издают особые, тревожные звуки, и все стадо мгновенно рассыпается. Когда опасность минует, дельфины, перекликаясь между собой, вновь собираются в стадо. Звуки, испускаемые дельфинами, служат им также для обнаружения подводных препятствий, для измерения глубины — иначе говоря, для звуковой локации.

Звуки, производимые в воде движением



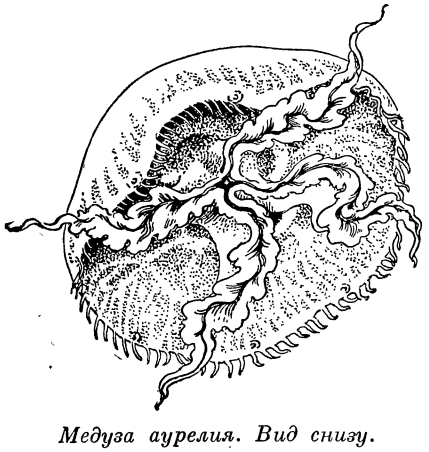
Дельфины. Самка и детеныш.

рыб и китообразных, помогают рыбакам разыскивать свою добычу.

Живые звуки моря хорошо воспринимаются гидроакустической аппаратурой боевых кораблей и зачастую создают для вахтенных гидроакустиков досадные помехи. Во второй мировой войне японцам однажды удалось потопить американский крейсер: они замаскировали шум своей передвигающейся торпеды под шум плывущего косяка рыбы. Гидроакустическая вахта на крейсере не слышала ничего, кроме «шума рыбы».

ЦВЕТЕНИЕ МОРЯ

Иногда морская вода приобретает необычный оттенок — красноватый, бурый, желтый или темно-зеленый. Это происходит из-за массового развития мелких живых существ в поверхностном слое моря. Такое явление называют «цветением моря». Чаще всего цветение моря создают микроскопические водоросли — сине-зеленые, диатомеи или перидинеи, реже — планктонные рачки, еще реже — мелкие и крупные медузы. В Черном море иногда появляется огромное количество крупных медуз — аурелий. При зимней



Медуза аурелия. Вид снизу.

ловле они мешают рыбакам видеть стаи хамсы и обнаруживать рыбу гидроакустическими приборами.

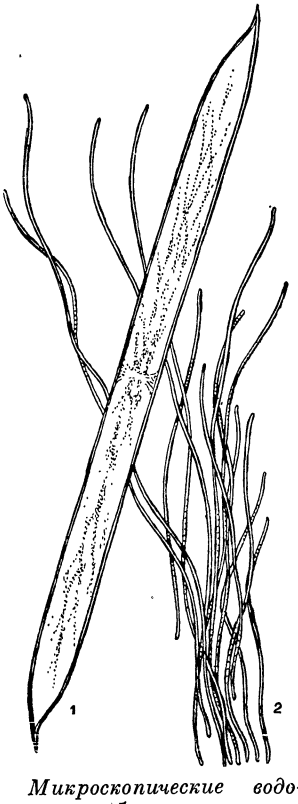
Ранней весной и поздней осенью в наших широтах наиболее интенсивно перемешиваются глубинные слои морской воды с поверхностными. При этом на поверхность моря поднимаются накопившиеся в глубине соли фосфора и азота, необходимые для развития растительных морских организмов.

В связи с этим в прибрежной зоне и над малыми глубинами начинается массовое размножение диатомей и сине-зеленых водорослей. Перидинеи не так нуждаются в солях фосфора и азота, поэтому массовое развитие перидиней может произойти летом или даже зимой.

Подавляющее большинство перидиней светится ночью при малейшем механическом раздражении. Один из видов перидиней так и называется ночесветками. Они часто встречаются в Черном, Японском и Охотском морях. Ночесветка — хищник, хотя представляет собой крошечный слизистый шарик диаметром всего около миллиметра. В Токийском заливе ночесветки появляются в таком количестве, что вода становится коричневой и непрозрачной, а по ночам ярко светится.

И. А. Гончаров, описывая свое путешествие в Японию и на Дальний Восток на фрегате «Паллада», отметил, что он видел у берегов Японии море, покрытое «красной икрой, словно толченым кирпичом». «...ночью икра эта сияет нестерпимым фосфорическим светом». Гончаров ошибочно принял ночесветок за рыбью икру.

Сине-зеленая водоросль триходесмиум иногда покрывает поверхность тропических морей на сотни миль и размножается



Микроскопические водоросли: 1 — ризосоления; 2 — триходесмиум (сильно увеличено).

в таком количестве, что зыбь и волны затухают, а вода приобретает запах, похожий на запах хлора. Цветение сине-зеленых водорослей в разгар лета в Азовском и Балтийском морях создает при штиле впечатление, будто на водной глади появились темно-зеленые луга. Отмирая, сине-зеленые водоросли идут ко дну. Там начинается их разложение. При этом выделяются газы, ядовитые для рыб, и расходуется кислород, находящийся в воде. В связи с этим иногда гибнут донные рыбы — камбала и бычки. Задыхающаяся рыба, спасаясь, движется к берегу, где самый слабый прибой массами выбрасывает ее, обессиленную, на берег.

В некоторые годы поздней осенью Азовское море становится похожим на тихое болото с темно-коричневой окраской воды и даже издает характерный болотный запах. Это означает, что происходит массовое размножение иголочек диатомовой водоросли р и з о с о л е н и и.

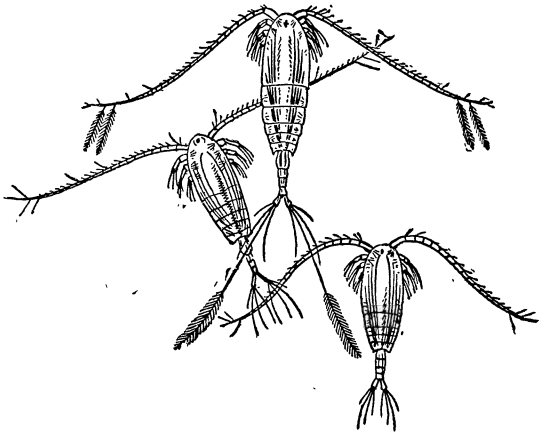
Один из видов диатомей размножается у тихоокеанского берега Северной Америки в таком количестве, что вода кажется смоляной или кровавой. После штормового прибоя на берегу образуются валы выброшенных морем диатомей, тянущиеся на многие километры. Американцы называют такое цветение моря «эпидемией диатомовых».

Однажды в южной части Атлантического океана с парохода увидели вокруг большого кита красноватые полосы. Моряки решили, что кит ранен и истекает кровью. Но, зачерпнув за бортом ведро воды, они увидели, что вода кишит бледно-розовыми ракушковыми рачками.

Красное или розовое цветение моря происходит также от скопления излюбленной пищи сельдей — веслоногих рачков к а л я н и д или от изобилия в море обычной пищи китов — крупных рачков э в ф а у з и и д. Массовое размножение эвфаузиид наблюдается во всех широтах и даже в тропиках. Обширные пространства Аравийского моря иногда бывают покрыты эвфаузиидами в таком количестве, что цветение моря заметно даже с самолета.

Полярникам известны случаи цветения морского льда. При этом лед становится чаще всего зеленым, иногда желтым, бурым или красным — в зависимости от вида микроскопических растительных организмов, скопившихся на его поверхности. В начале полярного лета такой окрашенный лед тает быстрее, так как поглощает больше солнечных лучей, чем обычный лед.

Непрерывность цветения, протяженность и очертания «цветущих» участков моря зависят прежде всего от распределения вод разного происхождения и от их движения. Пятна диаметром в сотни метров и полосы шириной до десяти метров и длиной в несколько километров встречаются чаще, чем сплошные многокилометровые «поля цветения». Корабль, прошедший по такому полю, оставляет за собой долго не закрывающиеся просветы. Толщина охваченного цветением морского слоя колеблется от нескольких сантиметров до нескольких метров, реже — до десятков метров.



Веслоногие рачки каляниды.

Под цветущей поверхностью моря могут укрываться целые косяки рыб. Их не видно и трудно обнаружить даже гидроакустическими приборами, так как растительный планктон выделяет пузырьки газа, которые затрудняют прохождение в воде ультразвуковых колебаний. Внимательный штурман всегда встревожится, увидев, что окраска моря изменилась или что волнение морской поверхности стало другим, так как это бывает обычно связано с мелями или рифами. Однако такие тревожные сигналы могут оказаться и ложными: просто в этих местах «цветет» море. И в то же время цветение моря иногда создает на его поверхности непроницаемую для глаза пелену, под которой могут таиться рифы, мины и даже скрываться подводные лодки.

ОКРАСКА И ПОДРАЖАНИЕ В МИРЕ ЖИВОТНЫХ

Как разнообразна, а часто и очень красива окраска различных животных! Нельзя не залюбоваться яркими, многоцветными бабочками, жуками или удивительной расцветкой оперения многих птиц. А другие животные окрашены в более скромные — зеленые, желтые, бурые цвета.

Какое же значение имеет различная окраска в жизни животных? Почему одни животные, например многие попугаи, окрашены в яркие цвета? Почему у тигра шкура покрыта чередующимися желтыми и темными полосами? Почему у другого хищника, тоже из семейства кошек,— у льва однотонный желтовато-серый цвет шерсти? Замечательно то, что, при всем разнообразии окраски животных в природе, животные одного и того же вида имеют одинаковую окраску или очень незначительно отличаются друг от друга. Значит, определенная окраска не безразлична для данного вида животных, она имеет какое-то биологическое значение в их жизни.

Чтобы понять это явление, посмотрим, как выглядят различные животные в естественной обстановке, среди окружающей их природы.

СКРЫВАЮЩАЯ ОКРАСКА

У многих животных — насекомых, ящериц, птиц — зеленая, желтовато-зеленая или буро-зеленая окраска (см. цветную таблицу). Эти животные обитают среди луговых растений или скрываются в зеленой листве деревьев. В окружающей их среде они очень мало заметны. Таковы, например, многие кузнечики и другие насекомые луга, зеленые попугаи и древесные змеи тропических лесов, многие виды лягушек и ящериц.

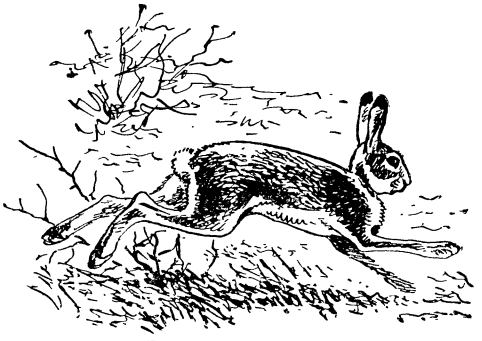
Совсем иначе выглядят животные пустыни. Они, как правило, окрашены в песочно-серые и бурые цвета. Достаточно вспомнить окраску «кораблей пустыни» — верблюдов или дикой лошади Пржевальского. В цвета пустыни окрашены многие грызуны, птицы, змеи и ящерицы. Окраска большинства животных пустыни сливается с ее общим природным фоном (см. ст. «Жизнь животных в песках»).

Многие животные ледяных пустынь Арктики и тундры имеют белую окраску. Таковы белый медведь, полярная сова, белая куропатка и др. У некоторых полярных животных, например у песца, зимний белый наряд сменяется летом на темный, буроватый. Подобная смена окраски происходит и у типичных грызунов Арктики — леммингов (см. статьи «Жизнь в Арктике» и «Животный мир тундры»).

Все эти примеры показывают, что окраска очень многих животных соответствует окружающей их природной обстановке и животные в ней благодаря этому мало заметны. Такую окраску называют покровительственной или, правильнее, скрывающей окраской.

Но скрывающая окраска может иметь различное значение. Для большей части животных

Песец летом.



Заяц-беляк летом.

Песец зимой.

Заяц-беляк зимой.

она служит действительно покровительственной, у нее защитное значение. Благодаря ей животное не заметно другим животным — хищникам. Так, полярные куропатки мало заметны для полярных сов, охотящихся за ними. Многие насекомые луга или леса благодаря их зеленой окраске спасаются от своих врагов.

Но скрывающая окраска свойственна также и многим сильным хищникам. Вряд ли белому медведю или царю пустыни — льву защитная окраска нужна, чтобы спасаться от врагов. Однако и им необходима скрывающая окраска: она облегчает хищникам охоту, позволяет им незаметно подкрасться и внезапно овладеть добычей.

ЗИМНЯЯ ШУБА И ЛЕТНЯЯ ОДЕЖДА

Немало животных, имеющих скрывающую окраску, меняет ее посезонно. Это преимущественно животные северной зоны и северной части умеренной зоны.

Заяц-беляк широко распространен начиная от лесостепной зоны и дальше на север — в таежной и тундровой зонах. Зимний белый мех этого зайца сменяется на лето мехом буровато-серым на спине и боках. У песца летом бурая или голубовато-бурая окраска, а на зиму он становится совсем белым. Обыкновенная белка летом покрыта рыжей шерстью, а на зиму одевается в светло-серую шубку, скрывающую ее на фоне зимнего пейзажа.

Сезонная смена скрывающей окраски еще больше указывает на ее приспособительное значение.

ПЕСТРАЯ И РАСЧЛЕНЯЮЩАЯ ОКРАСКА

Однако не всегда легко решить, какое значение имеет окраска. Бросающаяся в глаза пестрая окраска многих животных может показаться нам бесполезной, если мы внимательно не изучим животное и его поведение в природной обстановке.

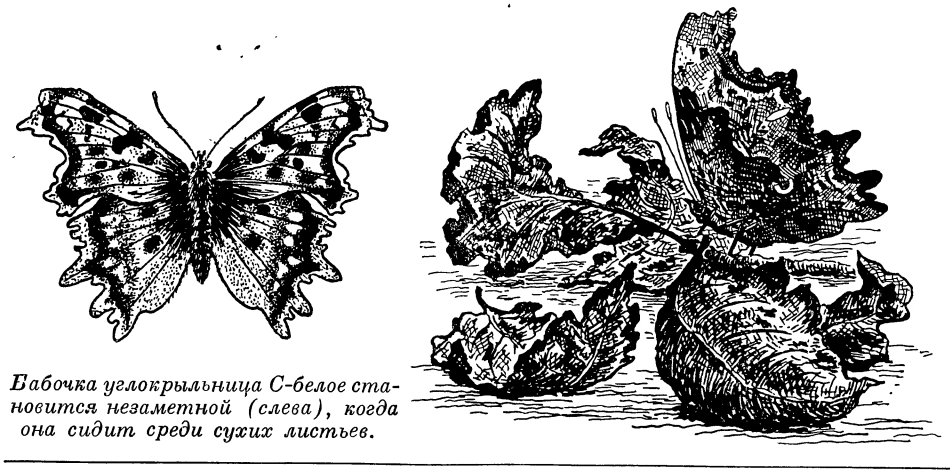
В военное время старались специальной окраской сделать незаметными машины, танки, а также различные сооружения и дома. Еще в первой империалистической войне применялась как защитная желтовато-зеленая окраска. В годы Великой Отечественной войны предметы, которые надо было скрыть, окрашивались беспорядочным сочетанием темных и светлых полос и пятен.

Такая расчленяющая окраска выгодна тем, что она скрадывает форму и очертания танка или сооружения, как бы расчленяет его на части и потому гораздо лучше маскирует. Этот принцип человек заимствовал из природы. Оказывается, очень многие животные имеют подобную раскраску.

У тигров яркая полосатая расцветка. Охотники и натуралисты, наблюдавшие тигров в Уссурийской тайге или в джунглях юга Азии, рассказывают, что тигра очень трудно заметить среди зарослей именно благодаря темным и желтым полосам на его теле. Это дает возможность тигру близко подкрадываться к своей жертве.

Очень любопытно, что у некоторых других хищников из семейства кошачьих не полосатая, а пятнистая расцветка. Так, у южноамериканского ягуара по желтой шерсти разбросаны черные пятна. Подобная расцветка свойственна и другим хищникам, особенно ведущим древесный образ жизни. Она прекрасно скрывает животное среди листвы.

Вот перед нами одна из обыкновенных бабочек — углокрыльница С-белое, названная так потому, что на изнанке ее крыльев есть



Бабочка углокрыльница С-белое становится незаметной (слева), когда она сидит среди сухих листьев.

Таблица к статье «Окраска и подражание в мире животных».
Вверху слева — квакша и ящерица (*покровительственная окраска*). Вверху справа — хамелеон на зеленом и коричневом фоне (*меняющаяся окраска*). Внизу — животные Большого кораллового рифа близ Австралии (*расчленяющая окраска*).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

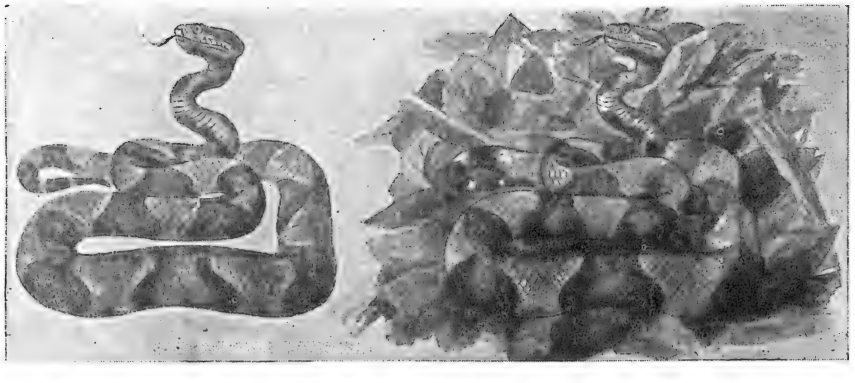
белое пятнышко, похожее на букву «С». Верхняя сторона ее крыльев — оранжевая с черными пятнами, на изнанке же крыльев не однотонная защитная окраска, а сложный расчленяющий рисунок. Поэтому бабочка, сидящая со сложенными крыльями среди сухих листьев, становится незаметной.

Все знают большого пестрого дятла наших лесов. У него очень пестрая черно-белая расчлененная окраска. Однако не так-то легко его заметить на стволе дерева.

У некоторых рыб очень причудливая расцветка. По светлому фону расположены темные вертикальные полосы. Одна из таких рыб — птерофиллум разводится часто в аквариумах. Ее родина — Южная Америка. Если наблюдать эту рыбку среди водных растений в аквариуме, нормально освещенном сверху, ее трудно заметить. Она кажется плоской, разделенной на части.

Рыбки птерофиллум.

На рисунке внизу изображена мокассиновая змея из семейства гадюк, обитающая в южной части Северной Америки. Длина ее около метра. Слева змея изображена без фона, справа — на естественном фоне.



Мокассиновая змея сливается с окружающим ее фоном.

Подобных примеров можно привести много. Окраска тигра, ягуара, зебры представляет собой тип расчленяющей окраски. Она более выгодна и тем, что лучше скрывает животное при передвижении в различно окрашенной среде.

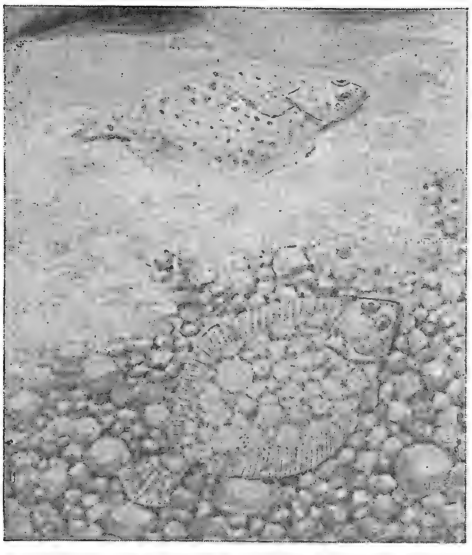
ЖИВОТНЫЕ С МЕНЯЮЩЕЙСЯ ОКРАСКОЙ

Еще интереснее животные, которые могут более или менее быстро изменять окраску тела в соответствии с изменением окраски среды. Окраска среды прежде всего меняется при передвижении самого животного, а также при различных стихийных явлениях, изменяющих обстановку, например при лесном пожаре. Многие животные способны в таких случаях изменять окраску — одни медленно, другие очень быстро. Разумеется, это невозможно у птиц и млекопитающих: у них окраска связана с перьями или шерстью, и изменение ее возможно только при линьке животного.

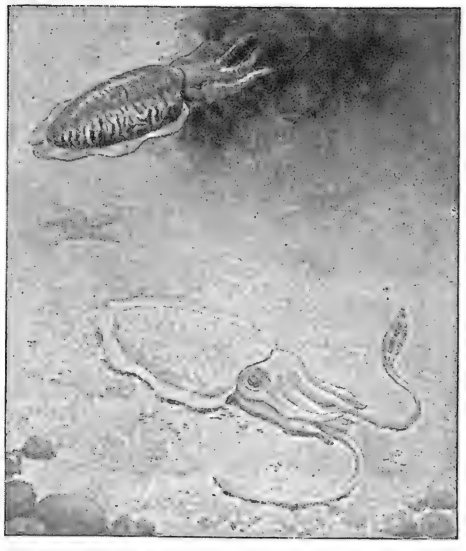
Опыты некоторых ученых показали, что гусеницы многих бабочек (крапивницы, капустницы и др.) могут изменять окраску в зависимости от фона окружающей среды, а при окукливании получаются различно окрашенные куколки. Очень быстро изменяет окраску промысловая морская рыба камбала. Она много времени проводит на дне, лежа на боку. Тело ее сильно сплющено с боков. Одна сторона тела, на которой камбала лежит, имеет светлую окраску; другая, обращенная наружу, чаще всего зеленовато-серая с коричне-

Таблица к статье «Окраска и подражание в мире животных».

Обманчивое сходство: *1* — тропическая бабочка каллима с развернутыми крыльями; *2* — она же со сложенными крыльями; *3* — гусеницы бабочки пяденицы ивовой. *Подражательное сходство*: *4* — бабочка стеклянница шершневидная; *5* — шершень; *6* — муха-осовидка; *7* — муха-журчалка; *8* — шмель кустарниковый; *9* — съедобная для птиц бабочка из семейства белянок; *10* — несъедобная для птиц бабочка геликонида. *Предостерегающая окраска*: *11* — бабочка пестрянка; *12* — гусеницы бабочки капустницы; *13, 14, 15* — гусеницы других бабочек; *16* — божья коровка; *17* — клопы-«солдатики».



Окраска камбалы меняется в зависимости от цвета дна, на котором она лежит.



Головоногий моллюск каракатица меняет окраску на разном грунте, а при опасности скрывается в облаке темной жидкости, выпущенной им из своего чернильного мешка.

выми пятнами. Опыты показывают, что камбала со сравнительно темной окраской, перемещенная на светлый грунт (песок), за несколько минут приобретает светлую и однотонную окраску, почти неотличимую от цвета песчаного грунта.

Изменение окраски наблюдается у многих рыб: бычка, форели, ската и др. Изменяет окраску и наш обыкновенный золотистый карась. Но по сравнению с камбалой изменение окраски у этих рыб происходит значительно медленнее (обычно — за несколько часов или даже дней).

Исключительно быстрое изменение окраски происходит у различных рыб, живущих среди коралловых рифов. «Заросли» кораллов представляют собой многоцветный и яркий фон. Так же ярко окрашены и многие рыбы, обитающие среди кораллов, и другие животные — иглокожие, мелкие осьминоги. Быстро передвигаясь среди кораллов, рыбки мгновенно и многократно меняют свою окраску.

Сравнительно быстро изменять окраску способны также некоторые ящерицы. Хамелеон — древесная ящерица Африки — хорошо приспособлен к жизни на деревьях, там он и охотится на насекомых с помощью своего длинного, липкого языка. Конечности хамелеона приспособлены охватывать тонкие ветки деревьев, зато на ровном месте хамелеон совершенно беспомощен. Защитой ему служит быстро изменяющаяся скрывающая окраска: то светло-, то темно-зеленая, то желтая, то бурая — в зависимости от окраски окружающей среды.

Впрочем, хамелеон защищается еще и другим способом. При сильном раздражении или испуге он быстро темнеет, становится почти черным, тело его сильно раздувается. Он широко раскрывает пасть и шипит, точно змея. Возможно, это пугает птиц, охотящихся за ним.

Изменение окраски у описанных здесь животных объясняется тем, что в их коже есть особые клетки, в которых находятся зернышки различных пигментов (веществ, окрашенных в различные цвета). Могут быть клетки с черным, желтым, бурым пигментом.

Пигментные клетки способны изменять форму: то они становятся плоскими, и поверхность их увеличивается, то они образуют отростки, то, наоборот, сжимаются в комочек. При быстром изменении окраски внешней среды, воспринятом зрением животного, одни клетки в его коже прикрывают другие и в разных сочетаниях дают различную окраску кожи.

Изменение окраски происходит под влиянием раздражений из внешней среды, которые воспринимаются главным образом органами зрения и передаются через нервную систему кожным клеткам. Если у такого животного перерезать зрительные нервы, то оно перестает изменять свою окраску.

ОБМАНЧИВОЕ СХОДСТВО

Есть немало и таких животных, которые, имея скрывающую или расчлененную окраску, в то же время обнаруживают сходство внешним видом и формой с различными предметами окружающей среды: с листьями, с сучками, с корой деревьев и с растущими на ней лишайниками, с птичьим пометом и т. п. Особенно

часто это наблюдается у насекомых. Многие бабочки, когда они сидят со сложенными крыльями, похожи на листья или кору деревьев. Часто встречается бабочка — синяя ленточница; она замечательна тем, что ее задние крылья окрашены в синий цвет (у других видов ленточниц задние крылья красные), а на передних крыльях есть рисунок, похожий на кору деревьев, на которую обычно садится бабочка. У сидящей бабочки передние крылья прикрывают задние. Когда ленточница летит, она хорошо заметна. Но вдруг бабочка исчезла. Она села на ствол ближайшего дерева и стала совершенно незаметной.

Насекомое палочник похоже на сучок дерева.

У некоторых бабочек сходство крыла с листьями, и формой и рисунком, поразительно. На цветной таблице изображена крупная тропическая бабочка каллима, живущая на юге Азии (Индия, Индонезия). Летающая бабочка обращает на себя внимание довольно яркой окраской крыльев. Но бабочка, сидящая среди листьев, совершенно от них неотличима: до такой степени ее форма, окраска крыльев, даже имитация системы жилок на листе, соответствуют листьям тех деревьев, на которые обычно садятся каллимы.

ПРЕДОСТЕРЕГАЮЩИЕ ЗНАКИ

Способы защиты животных, приспособляющихся окраской и формой к окружающей среде, очень разнообразны. Из описанных примеров видно, что такими приспособлениями обладают главным образом съедобные животные. Однако этим не исчерпывается разнообразие приспособлений животных в окраске.

На лугах и лесных полянах часто встречаются бабочки пестрянки. У них темные крылышки с ярко-красными пятнами. Они медленно порхают и потому хорошо заметны и в полете и когда присаживаются на цветки.

На старых пнях в лесу часто можно наблюдать большие скопления клопов-«солдатиков». Они обращают внимание своей окраской — красной с черным рисунком. Они тем более заметны, что сидят на пнях не в одиночку, а целыми «стадами».

Все знают полезных жучков — божьих коровок. Их много видов, и у всех у них заметная, яркая расцветка. Так же заметны своей яркой окраской гусеницы многих бабочек.

Довольно ярко окрашены, например, гусеницы обыкновенной капустницы. На листьях капусты они особенно заметны еще и потому, что обычно сидят не поодиночке, а группами в несколько десятков.

Таких примеров можно привести много. Животные с яркой окраской, как правило, не прячутся, всегда остаются на виду среди белого дня.

Все дело в том, что эти животные несъедобны для других животных, например для птиц, питающихся насекомыми: они ядовиты, или противны на вкус. Возьмите в руки божью коровку. У жучка на местах сочленений ножек появятся капельки жидкости, издающей едкий запах. Кроме божьих коровок, очень ядовиты многие жуки.

Яркая окраска несъедобных животных служит им защитой. Такая окраска предупреждает, что их нельзя есть. Птица, раздругой схватив клювом такое насекомое, бросит его и больше не берет ярко окрашенных насекомых. Это значит, что у птицы быстро вырабатывается условный рефлекс на яркую окраску (см. ст. «Поведение животных»). Таким образом, несъедобные насекомые защищаются тем, что они неприятны на вкус или ядовиты, а яркая окраска предостерегает птиц.

ПОДРАЖАТЕЛЬНОЕ СХОДСТВО — МИМИКРИЯ

Мы уже знаем, что часто животным служит защитой подражание в форме и окраске другим предметам природы. Еще более интересно, когда два различных вида животных подражают друг другу многими внешними признаками. Такого рода факты были открыты впервые английским зоологом Бэтсом в 1862 г. на берегах р. Амазонки. Эти факты были тщательно изучены также Уоллесом на островах Малайского архипелага.

Изучая бабочек во время путешествия в тропической части Южной Америки, Бэтс обнаружил, что два вида бабочек, принадлежащие к различным семействам, поразительно похожи друг на друга размером,

формой и окраской. При этом оба эти вида живут в одной и той же местности и летают в одно и то же время года. Один из двух сходных видов значительно более многочислен, чем другой.

Исследование показало, что бабочки более многочисленного вида неприятны на вкус, т. е. несъедобны. Значит, яркая, хорошо заметная окраска бабочек этого вида может быть отнесена к предостерегающим окраскам. У бабочек другого, менее многочисленного вида такая же окраска, но эти бабочки вполне съедобны. Бэтс первый высказал предположение, что съедобный вид подражает несъедобному. Сходство с бабочками несъедобного вида служит защитой.

Бэтс, Уоллес и другие ученые описали много случаев такого рода мимикрии у различных бабочек и других насекомых, в том числе и у животных умеренной зоны.

В наших лесах часто встречаются бабочки стеклянницы (см. цветную таблицу). Так называют целую группу бабочек, внешне мало похожих на другие виды. У стеклянниц совершенно прозрачные крылья. Форма и окраска брюшка делают бабочку очень похожей на осу: на брюшке у нее чередующиеся черные и ярко-желтые полосы. Поэтому стеклянницу, похожую на осу, называют стеклянницей-осовидкой. Осы — жалящие, хорошо защищенные, несъедобные насекомые. Подражающая им стеклянница — съедобная бабочка.

Многие мухи, из тех, которые посещают цветки, также подражают ядоносным перепончатокрылым насекомым: муха-пчеловидка — пчеле, другие мухи — шмелям.

РАСПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗНАКИ

Большое значение имеет также распознавательная окраска. Такая окраска — в виде заметных издали пятен или рисунков — особенно характерна для стадных млекопитающих, например газелей, антилоп. Благодаря ей животные одного вида распознают друг друга.

Распознавательная окраска есть у многих птиц, особенно у совершающих дальние перелеты. Имеет она значение также в период размножения птиц и других животных. Впрочем, особи одного и того же вида распознают друг друга не только по окраске. Большую роль играет при этом обоняние (особенно у млекопитающих и насекомых) и слух. Издаваемые животными звуки, особенно пение у птиц, хорошо различаются животными того же вида.

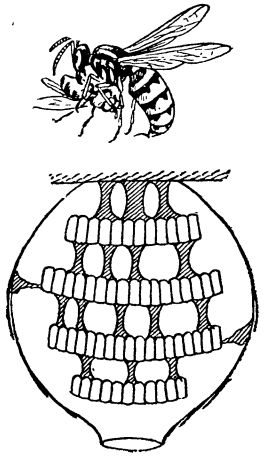
Описанные нами разнообразные приспособления животных в окраске и форме обеспечивают существование вида в природе. Однако не следует думать, что эти приспособления всегда действуют безотказно. Как ни совершенна, на наш взгляд, скрывающая, покровительственная окраска у какого-либо животного, все же значительная часть особей этого вида будет съедена. Как ни хорошо приспособлен хамелеон, все же птицы поедают многих хамелеонов. Различные приспособления животных к окружающим их условиям развились в результате естественного отбора в борьбе за жизнь. А естественный отбор действует не в интересах отдельных особей, а в интересах вида в целом.

Распознавательная окраска у косули.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Насекомые, обитающие большими семьями в гнездах, называются общественными. В одну семью их объединяет забота о потомстве. Этим они отличаются от других насекомых, которые только откладывают яйца на приготовленный для личинок корм и больше о потомстве не заботятся.

В гнезде любого вида общественных насекомых живут различные группы особей. Таких групп обычно три: самки, самцы и рабочие; и каждая группа выполняет свои, строго определенные «обязанности». Например, самки откладывают яйца, рабочие особи ухаживают за самкой и личинками, делают гнезда и т. д. Самцы, самки и рабочие различны своим строением и иногда совершенно непохожи друг на друга. Это явление называется полиморфизмом, т. е. многоформием. В одном гнезде могут обитать десятки, тысячи, а иногда и сотни тысяч насекомых, причем основное население гнезда — рабочие особи, а группируется вся сложная семья вокруг самки-матки.



Наверху — оса, отгрызающая ноги у убитой ею мухи. Внизу — схема строения осиного гнезда.

К общественным насекомым относятся пчелы, которым в этом томе посвящена отдельная статья, осы, шмели, муравьи и термиты.

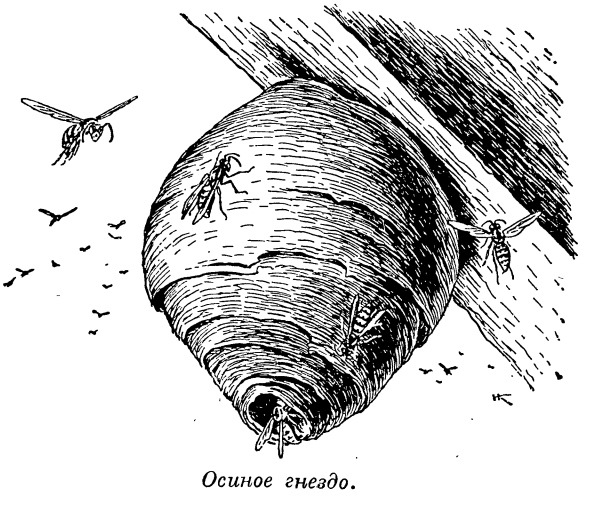
ОСЫ

Известно 20 тыс. видов ос, и среди них около тысячи видов — общественные, или роевые, осы. Свои гнезда они строят под землей в покинутых норах мышей, полевок и других мелких зверьков, в дуплах или на ветвях деревьев, на чердаках. Гнездо всегда состоит из горизонтальных сотов с обращенными вниз отверстиями ячеек.

Осы не выделяют воска, как пчелы, и строят свои гнезда из переработанной древесины. Насекомое скоблит крепкими челюстями-жвалами старую, выветрившуюся древесину, разжевывает ее, склеивает слюной древесные волокна, и получается строительный материал, похожий на оберточную бумагу. В зависимости от «обработки» получаются рыхловатые слои оболочки гнезда или более плотные и гладкие стенки ячеек. Некоторые виды тропических ос строят гнезда из глины, извести и даже навоза.

Самые большие из роевых ос — шершни обычно устраивают свое гнездо в дупле. Гнездо достигает размеров большого ведра. Шершни изготовляют массу для постройки гнезда из молодой зеленой коры деревьев. Поэтому их ячейки буровато-желтого цвета и очень ломкие.

Осиная семья существует только одно лето. Весной перезимовавшая самка делает несколько чашеобразных неглубоких ячеек и откладывает в каждую из них по яйцу. Пока оса строит новые ячейки, в старых выводятся личинки. Сначала мать кормит их сахаристыми веществами, собранными с цветков и плодов, а затем насекомыми. Схватив, например, муху, оса убивает ее жалом и отгрызает крылья и ноги, а мясистые части пережевывает, превращая в мягкие комочки, которыми и кормит личинок. Залетев в комнату во время обеда, оса садится на тарелку, отгрызает кусочек мяса или рыбы и улетает с ним: личинкам годится и такая еда. Не откажутся они и от варенья или меда. И если вблизи жилья есть большое гнездо ос, то иной раз сотни их прилетают на запах варящегося компота или варенья. Взрослые осы предпочитают питаться цветочным нектаром и сладкой мякотью спелых плодов.



Осиное гнездо.

По мере роста личинок самка надстраивает ячейки. Личинка превращается в куколку. Из куколки выходит взрослая оса. Все развитие насекомого длится около месяца.

Первыми выводятся рабочие осы — бесплодные самки. Они начинают строить новые ячейки и кормить личинок, а самка-матка откладывает все больше и больше яиц. Гнездо растет все быстрее и быстрее. В середине лета осиное гнездо состоит из сотов в несколько этажей с ячейками разных размеров. Последний сот с самыми короткими ячейками расположен внизу.

Во второй половине лета рабочие осы начинают строить более крупные ячейки, в которых развиваются молодые самки. В это же время появляются самцы. У самцов нет жала, а усики длиннее, чем у самок и рабочих особей. С появлением самок и самцов рабочие осы прекращают строительство новых ячеек. Гнездо начинает вымирать. Молодые оплодотворенные самки-матки прячутся по укромным местам на зимовку, а рабочие особи, самцы и старые самки умирают.

Окраска осы — сочетание черных и желтых полосок и пятнышек — бросается в глаза. Зверек или птица, однажды ужаленные осой, запоминают эту окраску и избегают встреч с насекомым. Жало осы не застревает в коже животного, поэтому оса может жалить несколько раз подряд. Укол осы болезненнее, чем укол пчелы, а шершень жалит еще больнее.

Осы хорошо охраняют и защищают свое гнездо, у них есть своего рода сторожевые — по их сигналу об опасности из гнезда быстро выползают десятки ос, и тогда плохо приходится врагу. И все же можно долго простоять возле осиного гнезда, даже осторожно брать ос пинцетом и не быть ужаленным. Нужно лишь спокойно вести себя, не делать резких движений. Ползающая по руке оса не ужалит, если ее не беспокоить.

Осы приносят пользу, уничтожая вредных насекомых, а ущерб от порчи ими плодов невелик. Больше вреда от шершней: они обгладывают кору молодых деревьев и поедают пчел. Поселившись вблизи пасеки, они за лето могут уничтожить тысячи пчел.

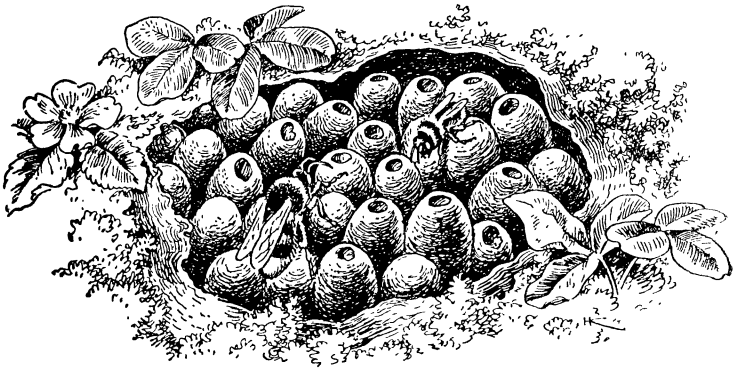
ШМЕЛИ

Семья шмелей, так же как и семья ос, существует только одно лето. Весной перезимовавшая самка-матка начинает искать место для устройства гнезда. Покинутая мышиная норка, моховая кочка, дупло, гнездо белки, скворечник — все годится для этой цели. Обложив гнездо снаружи сухими травинками или мхом, самка делает внутри первую круглую восковую ячейку. В ячейку она помещает небольшой запас пищи — смесь цветочной пыльцы с медом — и откладывает несколько яиц. Запечатав эту ячейку, самка строит следующие. Тем временем в первой ячейке выводятся личинки. Когда они съедают запас пищи, самка прогрызает в ячейке отверстие, через которое кормит их. Спустя полторы-две недели личинки начинают ткать шелковые коконы и превращаются в куколки. Из куколок выводятся мелкие рабочие шмели, которые сразу же включаются в работу: строят ячейки и кормят личинок. Правильных сотов, как у пчел или ос, в шмелином гнезде нет; ячейки беспорядочно расположены в один этаж на дне гнезда.

Во второй половине лета в гнезде появляются вполне развитые крупные самки — будущие матки — и самцы. К концу лета в крупных гнездах насчитывается до 500 шмелей, но такие гнезда встречаются редко. Осенью старая матка, самцы и рабочие умирают, а молодые матки прячутся на зимовку.

Шмели жалят не так больно, как осы и пчелы. Кроме того, они менее поворотливы и гораздо миролюбивее. Поэтому на их гнезда часто нападают мыши, барсуки, лисицы и поедают шмелиный мед, личинок и куколок.

Шмели питаются нектаром и цветочной пыльцой. Для того чтобы добыть корм личинкам, каждое насекомое должно побывать на тысячах цветков. У рабочих шмелей и маток на задних лапках есть аппарат для собирания пыльцы; он состоит из «корзиночки» и «щеточки». Пачкаясь в цветочной пыльце, шмели переносят ее с цветка на цветок и опыляют растения. Нижние



Гнездо шмелей.

челюсти и губа у шмеля сильно вытянуты и образуют лакающий аппарат, или «хоботок». У шмеля хоботок длиннее, чем у большинства других пчелиных, и с его помощью шмели могут добывать нектар из цветков с глубокими и узкими венчиками, например с клевера.

Шмели — очень полезные насекомые. Их гнезда нужно всячески охранять. Особенно большое значение имеют шмели как опылители клевера. Когда клевер начали возделывать в Австралии, он хорошо цвел, но не приносил семян. Так продолжалось до тех пор, пока там не размножились привезенные из Европы шмели.

МУРАВЬИ

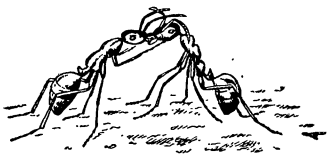
В лесах часто встречается рыжий лесной муравей. Свои гнезда — «муравьиные кучи» — он строит из хвои, обломков веточек и стебельков. Высота муравейников иногда более метра. Кроме насыпной, надземной части, в каждом муравейнике есть подземная часть со множеством ходов и камер.

По муравейнику и возле него бегают тысячи муравьев. Одни из них тащат строительный материал: комочки почвы, хвоинки, чешуйки почек; другие — добычу: жучка, муху, гусеницу. Это рабочие муравьи. Они строят и чинят гнездо, ухаживают за личинками и куколками, запасают пищу, защищают муравейник от врагов. В большом гнезде живут тысячи и десятки тысяч рабочих особей.

В начале лета на муравейнике можно увидеть множество крылатых муравьев. Это вышли из куколок молодые самцы и самки. Вскоре они покидают гнездо. После брачного полета самцы умирают, а самки спускаются на землю.

Самка лесного рыжего муравья утратила способность самостоятельно основывать новое гнездо. Если после брачного полета она не встретит рабочих своего вида, то вскоре погибнет. Рабочие муравьи, встретив самку, отгрызают ей крылья и закладывают для нее крохотное гнездо. Нередко самка оказывается в своем же родном или в соседнем муравейнике рыжих муравьев, где и начинает откладывать яйца. Потому-то в муравейниках рыжих лесных муравьев и бывает по нескольку, и даже по многу самок.

У других видов муравьев самка сама устраивает гнездо, подобно перезимовавшим самкам ос и шмелей. Сделав небольшое углубление в почве или гнилом пне, она замуровывается в нем и откладывает несколько яиц. В это время самка ничего не ест, а личинок кормит своей слюной и излишком отложенных яиц. Одна из личинок, которую самка кормит гораздо обильнее остальных, развивается быстрее. Когда эта личинка окуклится, самка начинает усиленно кормить вторую, а затем третью. Наконец из личинок выводятся первые рабочие муравьи. Они открывают вход в пещерку, начинают добывать пищу, ухаживать за личинками и строить муравейник. Матка уже не заботится о личинках и только откладывает яйца.



Муравей, кормящий другого муравья.

Обычно самки скрываются в глубине муравейника, где живут по нескольку лет. Внешне они отличаются от рабочих особей более крупными размерами. Как правило, в муравейнике лишь одна яйцекладущая самка, муравейники с несколькими такими матками — редкое явление.

Личинки муравьев — безглазые, безногие, нежные и совершенно беспомощные белые «червячки». Они требуют постоянного ухода. Для развития личинок необходимы тепло и определенная влажность воздуха, и муравьи часто переносят личинок с места на место: днем — в верхние этажи муравейника, на ночь и в плохую погоду — в нижние. Личинки лежат кучкой в общей камере. На эту кучу муравьи кладут кусочки принесенной ими добычи. Изгибаясь и приподнимая передний конец тела, личинки впиваются в корм.

Развившись, личинка рыжего муравья ткет кокон и превращается внутри него в куколку, очень похожую на муравья, но только белую и мягкую. Коконы муравьев неправильно называют муравьиными яйцами. Настоящие яйца муравьев значительно мельче — меньше булавочной головки. Как и за личинками, муравьи ухаживают за коконами и переносят их с этажа на этаж. Если разрушить муравейник, в первую очередь муравьи спасают коконы.

Из неоплодотворенных муравьиных яиц развиваются самцы, а из оплодотворенных, в зависимости от ухода и корма,— самки-матки или бесплодные самки, т. е. рабочие муравьи. У многих видов муравьев бывает несколько форм рабочих особей. Очень крупные рабочие муравьи с большой головой и сильно развитыми челюстями — «солдаты». Они — главные защитники гнезда. А у мексиканских медовых муравьев есть даже особи, которые служат живой тарой для хранения запасов пищи. Такой муравей

Особи медовых муравьев — живая тара, в которой хранится запас меда.

наполнен медом, и его раздутое брюшко напоминает бочонок.

Многие виды муравьев утратили жало. Но у рабочих муравьев есть ядовитая железа. Кусая, муравей одновременно подгибает брюшко вперед, ближе к голове, и выбрызгивает из его нижней части едкую жидкость — муравьиную кислоту. Попадая в ранку, муравьиная кислота вызывает жжение. Если потревожить муравейник, по нему забегают сотни муравьев. При этом они раскрывают челюсти и изгибают брюшко. Выбрызгивая из брюшка муравьиную кислоту, насекомые создают над гнездом своего рода «химическую завесу».

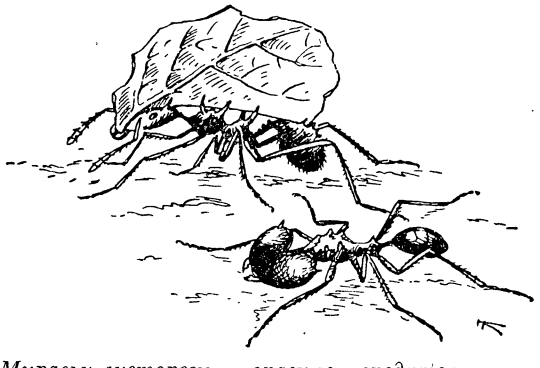
У муравьев плохое зрение, но зато сильно развиты обоняние и осязание. Органы обоняния расположены у них на усиках. Шевеля ими, муравей обнюхивает и ощупывает все встречные предметы. По запаху насекомые узнают «своих» и «чужих», по запаху следов находят дорогу к муравейнику, вокруг которого много «душистых тропинок», «протоптанных» муравьями.

Поздней осенью жизнь муравейника замирает. Его обитатели забираются в глубокие подземные камеры и, сбившись в большой ком, оцепеневают. Весной, когда растает снег и землю прогреет солнце, муравейник снова оживает.

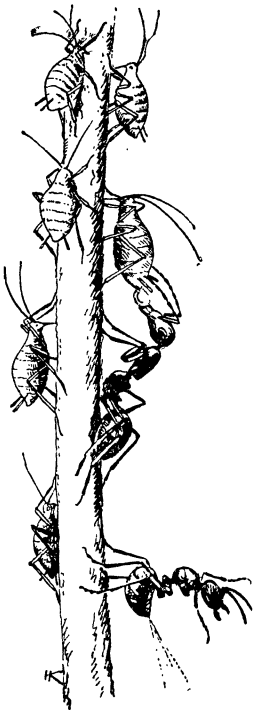
Муравьи большинства видов постоянно обитают в муравейниках, но есть виды, которые ведут кочевую жизнь, например тропические муравьи дорилиды. Густыми колоннами переходят они с места на место, пожирая на своем пути всех встречных насекомых. В Африке кочующие муравьи нападают и на человеческое жилье. После нашествия в доме не остается ничего съестного. Муравьи поедают даже домашнюю птицу (см. ст. «Животные тропического леса»).

У обитающих в Европе муравьев-амазонок все рабочие особи — «солдаты». Их длинные кривые челюсти хорошо развиты, но приспособлены лишь кусать. Большими колоннами нападают муравьи-амазонки на чужие муравейники, убивают живущих там насекомых, захватывают куколок и утаскивают их в свой муравейник. Здесь вышедшие из этих куколок рабочие особи становятся «рабами» и обслуживают своих «хозяев».

Жизнь муравейника значительно сложнее, чем пчелиного улья или осиного гнезда. Некоторые виды муравьев занимаются своего рода «скотоводством»: содержат внутри муравейника тлей и питаются их сладкими выделениями. Муравьи-листорезы выгрызают из древесных листьев круглые кусочки и утаскивают их в муравейник. Там они размельчают кружки́. При этом наблюдается своеобразное разделение труда: более крупные рабочие особи делят кружки́ на крупные части, те, что поменьше,— на мелкие. Затем муравьи скатывают из размельченной зелени комочки и складывают их в кучи, на которых вырастают грибки — основная пища муравьев-листорезов. Южноамериканский муравей-садовник известен тем, что строит «воздушные сады». Рабочие особи этого вида натаскивают на вершины деревьев почву и семена растений эпифитов (см. ст. «Растения-паразиты»), которые про-



Муравьи-листорезы — опасные вредители культурных растений тропической Америки.



Муравьи и тли. Внизу — муравей выбрызгивает из брюшка муравьиную кислоту, создавая своего рода «химическую завесу».

растают там и дают побеги. Среди таких «садов» и живут эти муравьи.

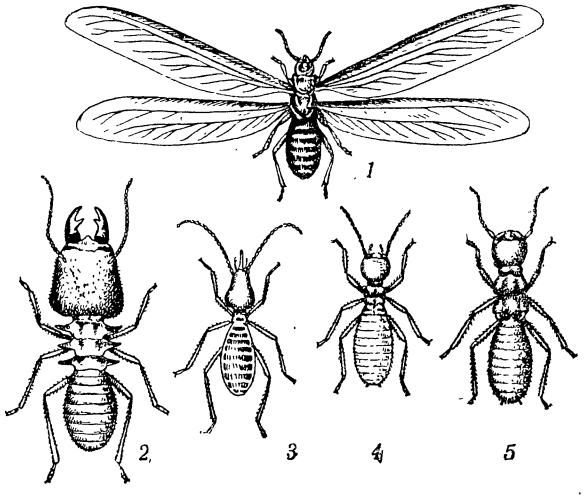
Муравьи играют не малую роль в жизни природы. Лесные муравьи полезны тем, что истребляют вредных насекомых и переносят семена растений. Земляные муравьи пронизывают почву своими ходами и тем самым способствуют образованию структурной почвы. Но есть виды муравьев, которые наносят ущерб хозяйству человека. Особенно вредны домовые муравьи. Поселившись вблизи жилья, эти крохотные насекомые проникают всюду, где есть запасы пищи. Обитающий в тропической Америке муравей-листорез — опасный вредитель культурных растений. Но в общем муравей — очень полезное насекомое.

ТЕРМИТЫ

Термитов иногда неправильно называют белыми муравьями. В действительности их ближайшие родичи — тараканы. Термиты обитают в теплых странах, главным образом в тропических. На территории нашей страны они встречаются в Средней Азии, на Черноморском побережье Кавказа и под Одессой. Эти термиты мельче тропических и устраивают свои гнезда только под землей.

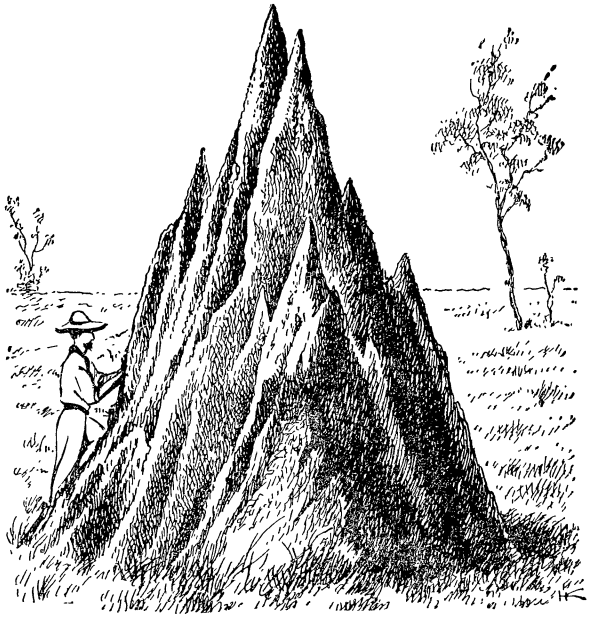
Огромные количества термитов различных видов населяют внутренние области Африки. Здесь можно увидеть целые термитные поселки, состоящие из конусообразных сооружений, достигающих иногда высоты в шесть и более метров. Трудно поверить, что они построены насекомыми величиной не более 10—20 *мм*. Материалом для постройки термитников служит почва или древесина. Эти вещества, пропущенные через кишечник насекомого, образуют прочную цементообразную массу, и возведенные из нее стены так крепки, что поддаются только кирке или лому.

У термитов, особенно у тропических, семья сложнее, чем у муравьев. В термитнике, кроме самки-матки, постоянно живет и самец; есть «запасные» самки и самцы. Куколок у термитов нет, эти насекомые развиваются из яйца без особых превращений, но уход за личинками у термитов очень сложен. Самка-матка всю свою жизнь проводит в особой камере, где лежит без движения: так велико и тяжело ее брюшко, переполненное яйцами. Рабочие особи кормят и чистят самку и уносят постоянно откладываемые ею яйца. В отличие от других общественных насекомых у термитов рабочими особями бывают не только недоразвитые самки, но и недоразвитые самцы; формы рабочих термитов весьма разнообразны.

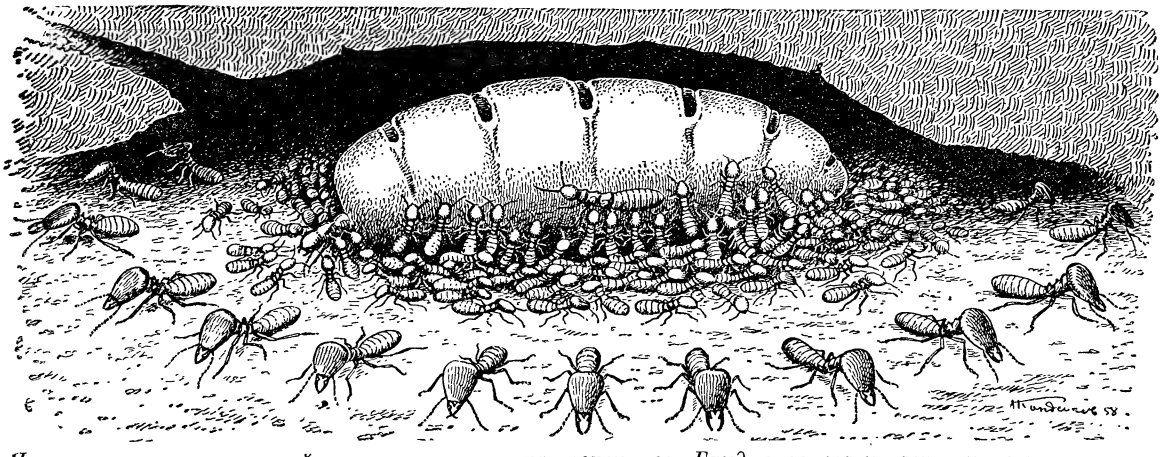


Термиты: 1 — молодая крылатая самка; 2, 3 — «солдаты»; 4 — рабочий; 5 — самец, сбросивший крылья.

Сложное построение семьи и многообразие форм рабочих можно наблюдать, например, в гнезде африканских воинственных термитов. В центре камеры неподвижно лежит самка, рядом с ней находится самец, а вокруг суетятся рабочие термиты. Они кажутся совсем крохотными рядом с огромной самкой. Эту группу окружает кольцо более крупных, чем рабочие, насекомых — это так называемые «малые сол-



Термитник.



Царская камера, в которой лежит самка-матка термитов. Грудь и голова у самки маленькие, меньше, чем у «солдатов». Но ее брюшко, наполненное яйцами, достигает длины 140 мм. Вокруг самки — рабочие особи, ухаживающие за ней, и охрана.

даты». Несколько дальше выстроились в ряд «большие солдаты», которые значительно крупнее «малых». Это охрана самки. Но никакая охрана не спасает термитник от муравьев-понерид, которые часто нападают на термитов и пожирают их.

Термиты избегают света и очень редко появляются днем на поверхности почвы. Обычно они отправляются за пищей ночью или по крытым галереям, ведущим во все стороны от термитника. Питаются термиты преимущественно растительной пищей. Термиты некоторых видов делают запасы зерна, другие, подобно муравьям-листорезам, разводят в термитнике «грибные огороды». Поедают они и многое другое: кожаные и шерстяные изделия, трупы животных. «Солдаты» пожирают даже собственных рабочих. Прожорливые термиты приносят большой вред человеку. Они портят запасы пищевых продуктов, повреждают деревянные сооружения. Бороться с термитами, особенно в тропических странах, трудно, так как они многочисленны и очень плодовиты.

* * *

Пчелы, роевые осы, шмели, муравьи и термиты отличаются от других насекомых многими присущими только им особенностями. Рабочие особи этих насекомых нередко удаляются в поисках добычи на сотни метров от своего гнезда и находят дорогу назад. Муравьи бегут по своим «душистым тропинкам», пчелы оставляют в воздухе «душистые следы». Солнечные лучи служат для них своеобразным компасом: угол падения солнечных лучей направляет полет насекомого. Вблизи гнезда у пчел, ос, шмелей проявляется своеобразная «топографическая память»: насекомое «узнает» место. Теми или иными сигналами общественные насекомые общаются друг с другом. «Танец» пчелы-сборщицы сообщает о том, что найдена богатая добыча, характер же танца указывает, где искать ее. Муравьи «разговаривают», по-разному ударяя друг друга усиками, причем различные сигналы вызывают и определенные «ответы». Есть «сигнализация» и у термитов.

Чем же объясняются особенности жизни и повадок общественных насекомых? Находились ученые, наделявшие этих насекомых чуть ли не человеческим разумом. Но это, конечно, неверно. Всеми их действиями, которые на первый взгляд могут показаться продуманными, руководят только инстинкты. Эти инстинкты необычайно сложны по сравнению с инстинктами других насекомых, но не имеют ничего общего с разумом. Кроме инстинктов, у общественных насекомых вырабатываются условные рефлексы, которые также определяют их поведение. Но и эти рефлексы далеки от разума. Наблюдения показывают, что жизнь семьи ос, муравьев или шмелей может усложняться. Из однолетней семья превращается в многолетнюю, и тогда увеличивается количество ее членов, у которых появляются более сложные повадки. Но распорядок жизни осиного гнезда или муравейника остается однообразным и по-прежнему полностью подчиняется только заботам о потомстве — главному инстинкту всех общественных насекомых. И поэтому было бы напрасным искать в огромном муравейнике или термитнике что-то похожее на подлинное общество.

РЫБЫ-ПУТЕШЕСТВЕННИЦЫ

Многие рыбы, в том числе и промысловые — осетры, лососи, сельди, треска,— не живут постоянно в одном и том же месте, они совершают далекие путешествия — миграции.

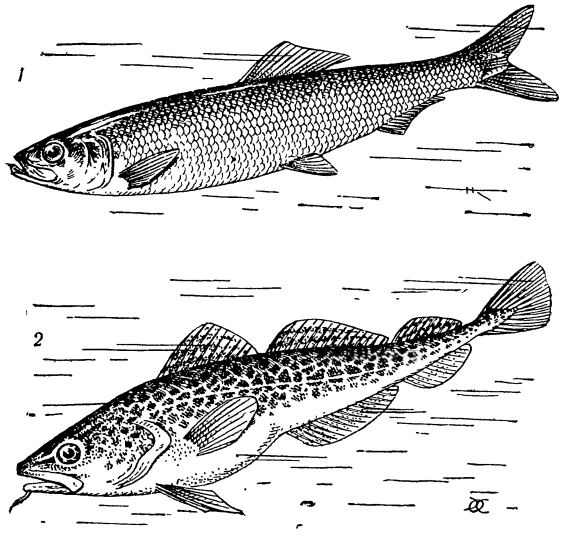
Мурманская сельдь, например, мечет икру на прибрежное дно у северной Норвегии в районе Лофотенских о-вов. Теплое Северо-Атлантическое течение подхватывает выведшихся из икры личинок и несет их на северо-восток, к Мурманскому берегу. Здесь подросшие мальки усиленно питаются мелкими морскими животными и растениями — планктоном. Летом молодых сельдей можно встретить у поверхности значительной части Баренцева моря, а на зиму они уходят в юго-западную часть этого моря. Так они живут несколько лет. Когда у сельдей начнет созревать икра, они весной идут на юг к берегам Норвегии, где и откладывают икру. Обратно в Баренцево море взрослые сельди не возвращаются. Придерживаясь северной ветви Северо-Атлантического течения, они приплывают в район к западу от Шпицбергена. Здесь они кормятся все лето, а на зимовку уходят несколько южнее Шпицбергена. Весной сельди снова идут к своим нерестилищам.

Таким образом, путешествовать сельди начинают уже в стадии личинки. Личинки переносятся Северо-Атлантическим течением — они совершают пассивную миграцию к местам нагула. Взрослые сельди возвращаются обратно к местам нереста — они совершают активную нерестовую миграцию. В промежутке между нагульной и нерестовой миграциями сельдь совершает еще зимовальную миграцию.

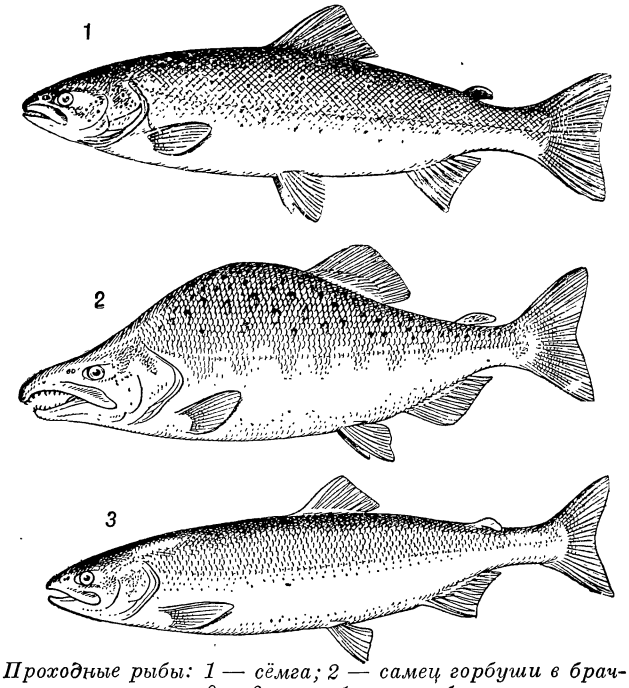
Живущая вместе с мурманской сельдью треска начинает путешествовать еще раньше — уже в стадии икринки. Она размножается там же, где и сельдь, но у сельди икра донная, а у трески плавающая. Икринки трески, так же как и личинки сельди, переносятся течением к Мурманскому берегу и во время миграции проходят первые стадии своего развития.

Треска и сельдь — морские рыбы. Они проплывают в своих миграциях несколько тысяч километров, но не заходят за пределы соленых морских вод. Иначе ведут себя так называемые проходные рыбы. Эти рыбы из моря, где они кормятся, входят для размножения в реки (лососи, осетры) или, наоборот, из рек, где они кормились, отправляются для размножения в океан (угри).

Дальневосточные лососи — кета, горбуша, нерка — кормятся далеко от наших берегов, в Тихом океане. Здесь они растут и накапливают в теле жир. А метать икру лососи возвращаются в реку, в которой сами вывелись из икринок.



Морские рыбы: 1 — мурманская сельдь; 2 — треска.

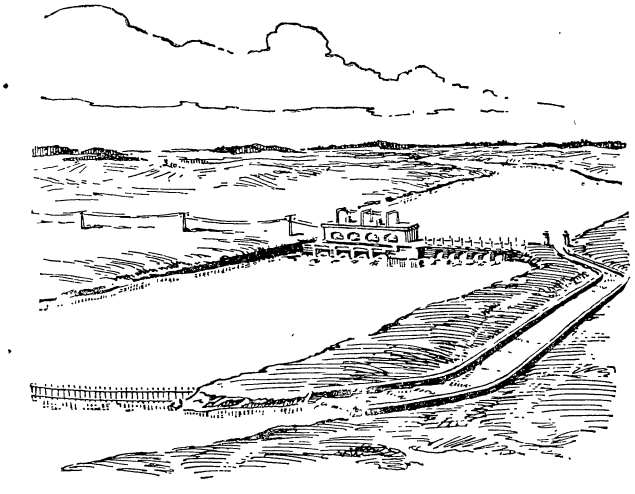


Проходные рыбы: 1 — сёмга; 2 — самец горбуши в брачном наряде; 3 — горбуша-серебрянка.

Лососи собираются в большие косяки и, ориентируясь морскими течениями и береговой линией, находят путь к устью своей реки. Самая трудная часть пути — в реке. Здесь рыбе приходится преодолевать быстрое течение, пороги, перекаты, завалы из упавших в реку деревьев и даже водопады. Кета, например, проходит за сутки вверх по Амуру 47 *км*, а скорость течения в этой реке — 6—8 *км/час*. Такой путь требует большого количества энергии. На это и расходуется жир, накопленный рыбой в океане. Во второй половине лета и осенью кета подходит к устью Амура. В ее теле в это время 10—11% жира. После тысячекилометрового пути по Амуру, когда кета дойдет до места своего размножения, в ее теле остается лишь около 3% жира. Надо отметить, что, войдя в реку, кета прекращает питаться и живет только за счет ранее накопленных питательных веществ. После нереста все самцы и самки кеты погибают. Через 4 месяца из икры появятся мальки, а еще через 3—4 месяца вместе с речным течением они спустятся в море.

Лососи идут вверх по реке.

Не все проходные рыбы успевают за год достичь места размножения, иногда на нерестовую миграцию уходит более года. У атлантического лосося — сёмги, который размножается в северных реках Европейской части СССР, есть две формы — «яровая» и «озимая». Яровая сёмга менее жирна, чем озимая. Она входит в реки весной и летом с уже созревшей икрой. Ее нерестилища расположены обычно в среднем или даже нижнем течении реки, и до них яровая сёмга успевает добраться к осени того же года. Ей не нужно больших запасов жира. Озимая сёмга подходит к устьям рек с еще незрелой икрой и не успевает добраться в том же году до места размножения в верховье реки. Пройдя часть пути, она зимует в омутах, а на следующую весну продолжает путь к нерестилищам. Озимая сёмга более жирна и крупна — это и понятно: ее путь вверх по реке длиннее, и ей приходится дольше голодать.



Для свободного прохода рыбы по рекам, перегороженным плотинами, устраиваются специальные рыбоходы.

На местах размножения лососи устраивают в грунте гнезда и закапывают в них икру. Тут она и проходит свое развитие. После размножения дальневосточные лососи (кета, горбуша) не возвращаются в море к местам кормежки и от истощения погибают в реке. У атлантического лосося значительная часть отнерестовавших особей также погибает и лишь немногие мечут икру несколько раз.

Мальки лососей питаются главным образом беспозвоночными. Мальки горбуши и кеты в то же лето уходят из реки в море на свои «пастбища», а мальки сёмги и нерки уходят в море лишь через несколько лет.

Проходной образ жизни ведут также и многие осетровые рыбы — белуга, осётр, севрюга. Они кормятся и растут в наших южных морях — Каспийском, Азовском и Черном, а для икрометания идут в реки, поднимаясь по ним на многие сотни, а иногда и тысячи километров.

К проходным рыбам относятся самые ценные для промысла: осетры, лососи, белорыбица, аральский усач. Рыбаки ловят их обычно на подходах к нерестовым рекам, когда проходные рыбы наиболее жирны и вкусны.

Проходные рыбы могут преодолевать естественные препятствия: сильное течение, пороги и т. п. Но как быть, когда путь к местам размножения преградит им плотина гидроэлектростанции? Через такое препятствие они перебраться не могут. Чтобы проходные рыбы могли пройти через плотину, устраивают специальные рыбоходы в виде лестницы, состоя-

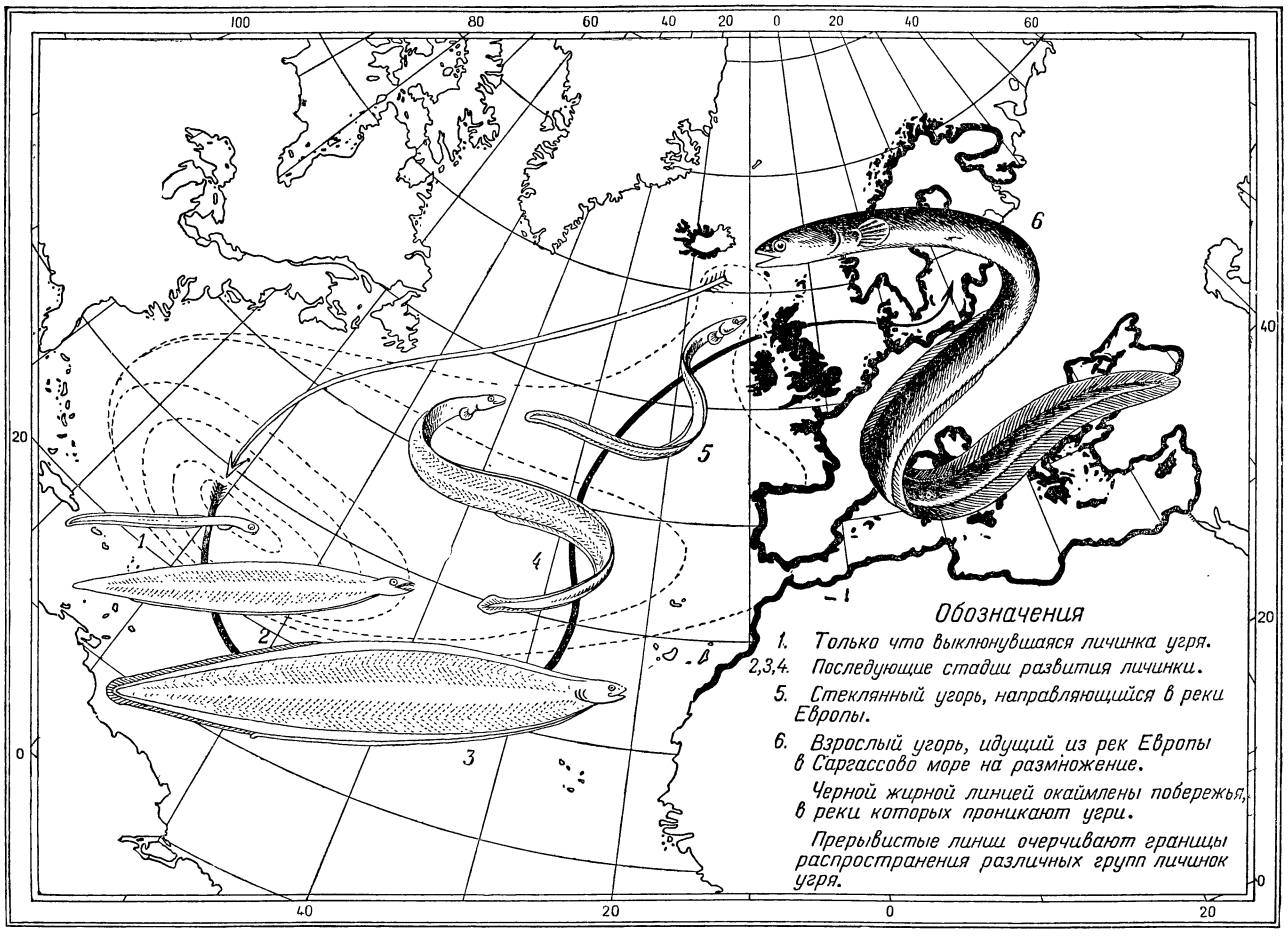


Схема миграций европейского угря: 1 — только что выведшаяся личинка (длина ее — 10 мм); 2 — годовалая личинка (15 мм); 3 — двухлетняя личинка (25 мм); 4 — личинка перед началом превращения (45 мм); 5 — стеклянный угорь (65 мм); взрослый угорь (достигает 1,5 м).

щей из ряда водопадиков, через которые рыба может перепрыгнуть. К рыбоходам иногда ведут специальные направляющие сетки. Они облегчают рыбе поиски правильного пути. Иногда рыбопропускные сооружения устраивают в виде подъемника, напоминающего лифт в городском доме. Однако часто места размножения проходной рыбы оказываются в зоне водохранилища, образованного плотиной, тогда они становятся непригодными для развития икры. Чтобы сохранить стада проходных рыб, их искусственно разводят на рыбоводных заводах, а выращенную молодь выпускают в естественные водоемы.

Некоторые проходные рыбы кормятся в реках и озерах, а размножаться уходят в море. Таков, например, угорь. В пределах СССР он живет главным образом в реках бассейна Балтийского моря. Когда приходит время нереста, взрослые угри уходят из этих рек и идут вдоль берегов Европы на запад в Атлантический океан, пересекают его наискось и добираются до Саргассова моря. Здесь на глубине более 200 *м* угри выметывают икру. Из нее выводятся прозрачные листовидные личинки — лептоцефалы, которые начинают расселяться в разные стороны и подхватываются Северо-Атлантическим течением. Вместе с его водами они примерно за 3 года достигают Европы. Путешествуя, лептоцефалы растут, а у берегов Европы превращаются в маленьких, все еще прозрачных угорьков и входят в реки. Тут они будут откармливаться и жиреть, пока не станут взрослыми и не отправятся в обратный путь в Саргассово

море, чтобы там отложить икру и погибнуть. Угорь, как и другие проходные рыбы, к началу путешествия накапливает в теле большое количество жира. Жир необходим ему для преодоления пути в несколько тысяч километров. Перед началом миграции у угря происходят и другие изменения. Пока угорь живет в реке, спинка у него зеленовато-серая, а брюшко желтоватое. Такая окраска делает его незаметным в реках и озерах. В начале миграции спинка угря становится синевато-черной, малозаметной сверху на фоне океанических глубин, а брюшко — серебристо-белым, что делает угря незаметным снизу. Перед началом путешествия у угря увеличиваются глаза. Это дает ему возможность лучше видеть в морской воде на большой глубине. Личинки угря — лептоцефалы — прозрачны и едва заметны в морской воде.

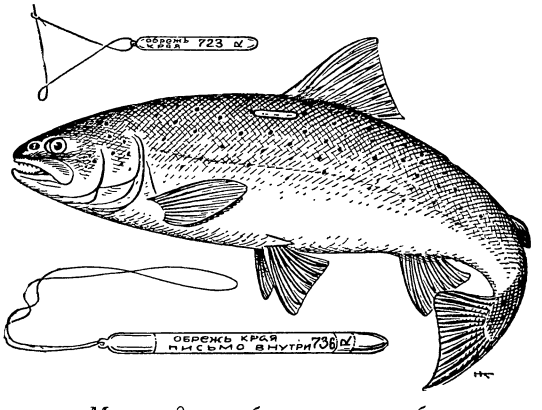
Когда, например, кета заходит для нереста в реку, речная вода кажется кипящей — так в ней много рыбы. Если бы такое количество рыб жило в реке постоянно, им просто не хватило бы корма и они погибли бы с голоду. А в море для них есть пища — большие скопления беспозвоночных и мелких морских рыб. Там проходные рыбы могут накопить для миграции жир.

В нерестовой речке благоприятные условия для развития икры. Хищников, поедающих икру, в реке намного меньше, чем в море; корма в реке для мальков на первое время хватает. Когда же они подрастут и корма для них станет недостаточно, они уйдут в море. Обычно первыми в море уходят самочки: для развития икры они нуждаются в большем количестве корма. У некоторых проходных рыб уходят в море только самки, а самцы всю жизнь живут в пресной воде. Они мельче самок, им корма и в реке вполне хватает.

Но почему же, например, лосось не может отложить свою икру в море, прямо в воду, как треска? Объясняется это количеством икринок, которое мечут треска и лосось. Треска чрезвычайно плодовита и благодаря этому усиленно размножается, хотя значительную часть ее икры, плавающей в толще воды, поедают хищники. Лосось значительно менее плодовит, и при таком икрометании он давно бы вымер. Он вынужден прятать свою икру. Если бы лосось закопал ее в ил на дне океана, она бы там погибла, так как в иле нет кислорода, необходимого ей для дыхания. В прибрежную гальку лосось также не может закопать икру: прибой быстро ее перетрет. А если лосось отложит икру на поверхности грунта, ее съедят различные мелкие рыбки; даже на икру, закопанную в речном грунте, среди них находится немало охотников, а в море их значительно больше, чем в реке. Миграции обеспечивают рыбам наиболее благоприятные условия для развития икры, молоди и взрослых рыб.

Знание путей, по которым движутся рыбы, и сроков их миграции имеет очень большое практическое значение. Чем лучше мы будем знать, где и когда пойдет рыба, тем легче будет ее поймать. Чтобы изучить перемещения рыб, их вылавливают, метят и снова пускают в воду. Поймав меченую рыбу, можно примерно выяснить, как она двигалась. И советские и иностранные ученые метят много трески и других рыб в северной Атлантике. Так, например, норвежцы пометили много сёмги, которая кормилась у берегов северной Норвегии. Через некоторое время несколько рыб с их метками было добыто в реках, впадающих в Белое море, а одна меченая сёмга добралась даже до Печоры.

Самая простая метка — это изогнутая пластинка из нержавеющего металла. Специальными щипцами она прикрепляется к жаберной крышке рыбы. На пластинке указан номер, страна и учреждение, пометившее рыбу. Во время мечения рыбу обычно измеряют. При повторной поимке это дает возможность выяснить, насколько рыба выросла от пометки до поимки. Естественно, что надо быстро метить рыбу и скорее выпускать обратно в воду. Чем меньше будет рыба испугана, чем безболезненнее будет прокол, тем лучше. Испуганная рыба может иногда уплыть не по своему обычному пути. Так, например, меченый в середине Аральского моря сазан через несколько дней оказался за 150 *км* у северного берега, а помеченная в низовье Куры севрюга в сравнительно короткое время до-



Метки для рыб и меченая рыба.

бралась до низовьев Урала. Но такие случаи — исключение.

Применяются и другие способы мечения рыб. Например, прикрепляют цветные пластмассовые пластинки к плавникам или к основанию хвоста. Для мечения трески употребляют герметически закрывающуюся трубочку. В нее вкладывается мелко напечатанное письмо с указанием необходимых данных. Прикрепляется эта трубочка к спинному плавнику рыбы. Интересно метят мелких сельдевых рыб. Пневматическим пистолетиком засаживают рыбе под кожу у брюшных плавников пластинку с номером. При разгрузке улова над лентой транспортера, подающего рыбу с корабля на берег, устанавливают сильные магниты. Они притягивают всех рыб с металлической пластинкой в теле. У этого способа есть существенный недостаток — очень много меченых рыб погибает. Применяют и групповое мечение. Чтобы проследить перемещение рыб на коротком расстоянии, их иногда окрашивают. Но обычно краска быстро смывается.

Иногда при мечении молоди отрезают у каждой рыбы один плавник или кусок жаберной крышки. Этот способ хуже всех других: такая операция рыбе вредна, а метку можно спутать с естественным повреждением.

Ученые исследуют пути перемещения меченых рыб, сопоставляя эти пути с распределением промысловых уловов, и наблюдают с помощью эхолотов за распространением рыб. Выяснив пути перемещения рыб, ученые узнают причины, обусловившие эти перемещения. А узнав причины, по которым рыбы вынуждены путешествовать, можно предсказать, когда и куда подойдет рыба, и тем самым облегчить труд рыбаков.

ПЕРЕЛЕТЫ ПТИЦ

Еще в глубокой древности люди обратили внимание на ежегодные перелеты птиц. Это явление в жизни природы действительно замечательно. С наступлением осенних холодов многие из птиц, живших летом в наших лесах и на наших полях, исчезают и появляются другие, которых летом мы не видели. А весной исчезнувшие осенью птицы снова появляются. Где же они были и почему вернулись к нам? Разве они не могли остаться там, куда улетали на зиму?

Исчезают одни птицы на зиму и появляются другие не только на севере. Птицы совершают сезонные перелеты и на юге и даже вблизи экватора. На севере птиц заставляет улетать похолодание и недостаток пищи, на юге — смена влажных и засушливых сезонов. Характерно, что на севере и в умеренном климате, там, где размножаются птицы, они проводят меньшую часть года, бóльшую часть года они затрачивают на перелеты и на жизнь в местах зимовок. И тем не менее перелетные птицы ежегодно возвращаются в те места, где они вывелись, где размножались в прошлом году. Если птица не вернулась весной на родину, в большинстве случаев можно считать, что она погибла.

Чем лучше птица находит свою родину — то место, где она вывелась, — тем более вероятно, что она выживет, выведет потомство, а следовательно, будет сохранен и вид. Любое животное наиболее приспособлено к тем условиям, где оно родилось. Но, когда на родине условия жизни изменяются — наступает похолодание, исчезает пища,— птица вынуждена перелететь в более теплые и более обильные пищей места.

Птицы, совершающие такие путешествия, называются п е р е л е т н ы м и. Но есть птицы, которые круглый год находят на родине подходящие условия для существования. Они не совершают перелетов, это о с е д л ы е птицы. Оседлы, например, обитатели наших лесов: глухарь, рябчик, поползень. Некоторые птицы при благоприятной зиме остаются на родине, а в суровые зимы совершают более или менее значительные перемещения. Это так называемые к о ч у ю щ и е птицы. К ним относятся кедровка, кукша и некоторые птицы, гнездящиеся высоко в горах (на холодное время года они спускаются в долины).

Некоторые широко распространенные виды птиц в одних местах оседлые, а в других — перелетные. Например, серая ворона из северных областей Советского Союза улетает на зимовку в южные области, а на юге эта птица оседлая. Черный дрозд у нас — перелетная птица, а в городах Западной Европы— оседлая. Домовый

Журавли летят «углом».

воробей в Европейской части СССР живет круглый год, а из Средней Азии улетает зимовать в Индию.

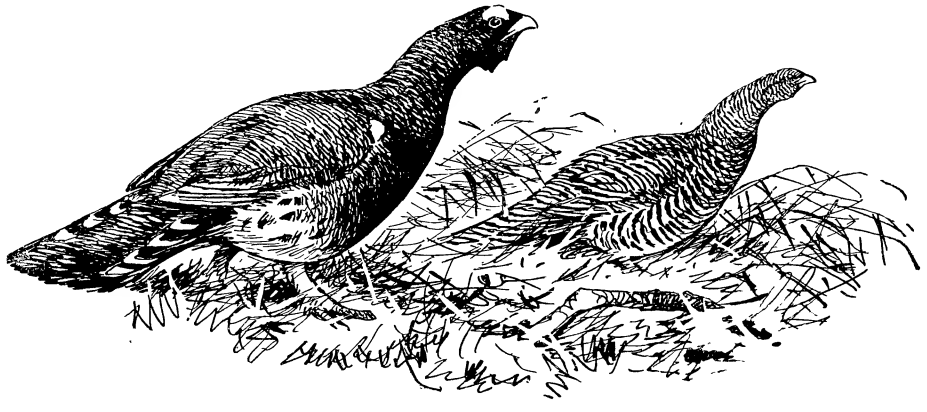
Места зимовок у перелетных птиц постоянны, но там они не так точно придерживаются узких районов, как при гнездовании. Естественно, что птицы зимуют там, где природные условия сходны с условиями жизни на родине: лесные — в лесистых местах, прибрежные — по берегам рек, озер и морей, степные — в степях. Точно так же и в перелетах птицы придерживаются привычных и благоприятных для них мест. Лесные птицы совершают перелеты над лесистыми местностями, степные — над степями, а водные двигаются вдоль речных долин, над озерами и морскими побережьями. Птицы, гнездящиеся на океанических островах, совершают перелеты над открытым морем. Пересекают большие морские пространства и некоторые материковые птицы. Например, чайки моёвки, гнездящиеся на берегах Кольского п-ва, зимуют в северо-западной Атлантике и достигают западного побережья Гренландии. Иногда птицам приходится преодолевать во время перелета непривычные для них местности, например пустыни (в СССР — Каракумы, в Африке — Сахару и Ливийскую пустыню). Птицы стараются быстрее миновать эти места и летят на больших пространствах «широким фронтом».

Осенний отлет начинается после того, как молодняк научится летать. Перед отлетом птицы часто образуют стаи и кочуют иногда на большие расстояния. Места с холодным климатом птицы покидают осенью раньше, чем более теплые; весной на севере они появляются позже, чем на юге. Каждый вид птиц улетает и прилетает в определенное время, хотя, конечно, погода оказывает влияние на сроки отлета и прилета.

Птицы одних видов летят поодиночке, других — группами или стаями. Для многих видов характерен определенный порядок расположения птиц в стае. Вьюрки и другие воробьиные летят беспорядочными группами, вороны — редкими цепочками, кроншнепы и кулики-сороки — «шеренгой», гуси и журавли — «углом». У большинства птиц самцы и самки летят одновременно. Но у зяблика, например, самки улетают осенью раньше самцов, а у аистов самцы прилетают весной на родину раньше самок. Молодые птицы иногда отлетают на зимовку раньше старых. Одни птицы летят днем, другие (например, мелкие воробьиные) — ночью, а днем останавливаются на кормежку.

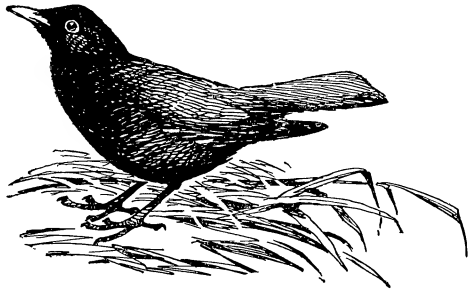
Перелетные птицы летят обычно на небольшой высоте: крупные виды — не выше 1000 *м*, средние — не выше 300 *м*. Многие мелкие воробьиные летят совсем низко над землей. Высота полета зависит от условий: птицы летят ниже при встречном ветре, сильной облачности, дожде и тумане. Они всегда стремятся не терять из виду землю. Скорость движения перелетных птиц также относительно невелика. На нее, естественно, оказывает большое влияние ветер, сила и направление которого могут замедлить или ускорить движение птиц. При полном отсутствии ветра ястреб-перепелятник летит со скоростью около 40 *км/час*, ворона—примерно 60 *км/час*, скворец — около 70 *км/час*, утка и гусь — около 80 *км/час*, ласточка — около 110 *км/час*.

Действительная же скорость полета птиц, т. е. при обычном среднем ветре, колеблется от 40 до 80 *км/час*. У мелких птичек (кроме ласточек) она меньше, чем у птиц крупных.



Глухарь — оседлая птица.

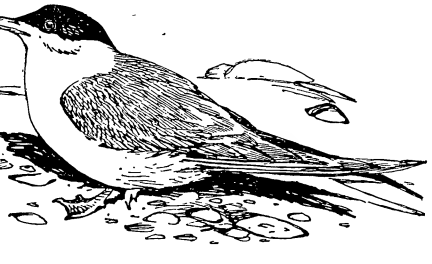
При такой скорости полета птицы могли бы за относительно короткое время достигнуть области зимовки или гнездовья. Однако перелет обычно растягивается на долгое время. Считают, что птицы при дальних перелетах покрывают за день от 150 до 200 *км*. Таким образом, например, воробьиные птицы затрачивают на перелет от Европы до Центральной Африки два, три и даже четыре месяца. При весеннем перелете птицы обычно летят быстрее, чем при осеннем. Например, сорокопут-жулан летит осенью около 3 месяцев, а весной — 2 месяца.



Черный дрозд.

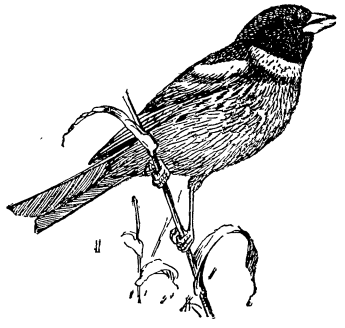
Некоторым птицам приходится покрывать при перелетах очень большие расстояния. Полярные крачки с крайнего севера Америки летят зимовать за 10 000 *км* на юг американского континента, на юг Африки и даже в Антарктику. Щурки, гнездящиеся в Азии, зимуют в Южной Африке. Около 30 видов птиц, гнездящихся в Восточной Сибири, зимуют в Австралии, дальневосточные кобчики — в Южной Африке, некоторые американские кулики — на Гавайских о-вах. В ряде случаев «сухопутные» птицы вынуждены пролетать над открытым морем от 3000 до 5000 *км*.

Направление перелетов определяется не только местонахождением зимовок и гнездовья, но и лежащими на их пути местами, благоприятными для кормежки и отдыха. Поэтому далеко не все птицы в Северном полушарии летят осенью с севера на юг. Многие североевропейские пернатые летят осенью на запад и юго-запад и зимуют в Западной Европе.



Полярная крачка.

Бывает и так, что птицы определенного вида из северо-восточной полосы Европейской части СССР летят в южном направлении к Каспийскому морю, а их родичи из Западной Сибири — на юго-запад. Североамериканские птицы обычно движутся на юг к экватору, но некоторые виды летят и дальше, даже к Огненной Земле. Чернозобые гагары из Западной и Средней Сибири летят через тундры к Белому морю и оттуда, отчасти вплавь, перемещаются на зимовку к берегам Скандинавии и в Балтийское море.



Овсянка дубровник.

Если птицы одного вида гнездятся и на севере и на юге, то обитатели севера зимуют обычно южнее, чем их южные сородичи. Например, тундровые соколы зимуют на южном Каспии, в Северной Африке и Южной Азии, а соколы тех же видов, гнездящиеся в средней полосе Европейской части СССР, совершают сравнительно небольшие кочевки и зимуют не южнее Средней Европы.

Значительный перелет совершает маленькая птичка — овсянка дубровник. Она гнездится на пойменных лугах речных долин, например Москвы-реки и Оки. Прилетает она к нам весной поздно, в конце мая, улетает раньше других воробьиных, и, как удалось проследить, осенью она летит на зимовку через всю Сибирь и Дальний Восток в Южный Китай.

Большое хозяйственное значение имеют зимовки охотничье-промысловых водоплавающих птиц. Большинство гнездящихся у нас уток зимует вне границ СССР — в Северо-Западной Европе, в области Средиземного моря, в низовьях Дуная, в долине Нила, в Малой Азии, Иране, Индии, в Юго-Восточной Азии. Но много различных птиц зимует и на территории СССР — на юге Каспия, в Азербайджане, в Туркмении, у Черного моря, на оз. Иссык-Куль в Киргизии. В этих местах зимой скапливается огромное количество уток, гусей, лебедей, куликов. Для их охраны создаются заповедники (см. ст. «Охрана животных в заповедниках»).

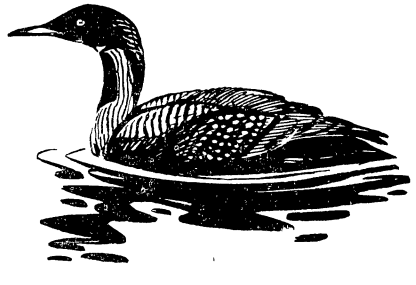
За время перелетов и на зимовках гибнет очень много птиц. Так, например, в Каспийском море и в Закавказье погибает каждую

Сокол сапсан.

зиму много тысяч уток. Они гибнут от бескормицы, сильных морозов, глубокого снега и в особенности от бурь на море. Водоплавающие птицы часто гибнут от нефти, разливаемой на Каспийском море пароходами. Нефть пачкает перья, на них налипает песок, и птицы уже не могут летать. На юге Украины смена дождей и похолоданий губит много дроф. Под дождем их перья намокают и смерзаются от наступившего похолодания.

Много было догадок и предположений о том, почему птицы улетают на зиму и как они находят при перелетах дорогу. У некоторых птиц, например у кукушек, сначала отлетают молодые, а затем взрослые, старые птицы. Следовательно, молодым никто не показывает дорогу на зимовку.

Несомненно, в перелетах большое значение имеет инстинкт, т. е. врожденная, передающаяся по наследству способность к определенному поведению. Никто не учит птицу строить гнездо, а ведь когда она впервые приступает к его постройке, то делает это так же, как и все птицы ее вида. Певчий дрозд вымазывает лоточек глиной, а белобровик этого не делает. Ремез



Чернозобая гагара.

строит из растительного пуха сложное гнездо в виде мешочка, подвешенного к веткам дерева.

Сложная цепь внешних раздражений вызывает в организме животного ряд связанных между собой ответов на раздражение — безусловных рефлексов. В совокупности эти безусловные рефлексы называются инстинктивными действиями животного (см. ст. «Поведение животных»). Исчезновение привычной для птицы пищи, изменение погоды, температуры воздуха, влажности — все это заставляет птицу улетать на зимовку.

Но почему же птицы не остаются в местах зимовки навсегда? Ведь там тепло и много пищи! Почему они, преодолевая тяжелые препятствия, возвращаются на места гнездовий? Наука еще не может исчерпывающе объяснить это явление. Но отчасти его можно объяснить внутренними изменениями в организме птицы. Когда наступает период размножения, различные железы внутренней секреции выделяют в организм птицы особые вещества — гормоны. Под влиянием гормонов во внутренних органах самки начинают созревать яйца. Это, по-видимому, и побуждает птицу к перелету. Возможно также, здесь сказывается и влияние изменяющихся внешних условий.

На местах зимовок климат не остается постоянным и изменяется в сторону, худшую для зимовавших там птиц. Например, полярная сова гнездится в тундре, где лето холодное, климат влажный и много леммингов (пеструшек), которыми сова питается. Зиму она проводит в лесостепи средней полосы. Может ли эта сова остаться на лето в жаркой сухой степи, где нет изобилия привычной ей пищи? Конечно, она улетит в родную тундру. Возможно, по этой же причине не гнездятся в Африке наши серые журавли и другие перелетные птицы.

Случается, что птицы при перелете теряют направление. Под Томском встречали заблудившихся фламинго, обычно обитающих на Каспии и в тропиках; в Ярославскую область залетает гриф сип, обитатель Кавказских гор. Залетают к нам птицы даже из Америки: на Украине бывали случаи появления свенсонова дрозда, гнездящегося и зимующего на американском континенте.

Когда птицы летят днем, они могут определить направление полета по заметным точкам поворота реки, горы, группы деревьев и по расположению солнца. При дальних перелетах наибольшее значение имеют, по-видимому, не наземные, а небесные ориентиры: солнце — днем, луна и звезды — ночью.

Многие птицы, чтобы не потерять в полете друг друга, особенно ночью, издают особые звуки, кричат и даже поют. Кроме того, птица пользуется голосом как «эхолотом». Звук отражается от предметов, попадающихся на пути птицы, и улавливается ее очень тонким слухом. Поэтому она не натыкается в темноте на деревья

или скалы и, возможно, даже определяет высоту над землей.

Ученые изучают перелеты птиц. Прежде всего науке помогают в этом непосредственные наблюдения. Например, устроив несколько наблюдательных пунктов на морском побережье, где пролетают стаи птиц, можно установить скорость перелета стай, количество птиц в них и т. д.

Наблюдением устанавливаются также сроки прилета весной и отлета осенью, а эти сроки повторяются из года в год с большой точностью. Кроме того, замечательные результаты дает кольцевание птиц.

Перелеты птиц изучаются наукой уже давно, но в этом явлении природы еще очень много неисследованного. Орнитология — наука о птицах — строит свои выводы о перелетах на сопоставлении многих отдельных наблюдений. Наблюдать перелеты птиц и подметить в них что-нибудь ценное для науки может каждый юннат (см. ст. «Наблюдение за птицами в природе»).

ГНЕЗДОВАНИЕ И ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ У ПТИЦ

Обычно считают, что все птицы, выводя птенцов, строят гнезда и насиживают в них яйца. Но это не так: немало птиц, гнездящихся на земле, обходится без настоящего гнезда. Например, небольшая буровато-серая птица козодой откладывает пару яиц прямо на лесную подстилку, чаще всего на опавшую хвою. Небольшое углубление образуется позднее, потому что птица все время сидит на одном и том же месте. Приполярная кайра тоже не делает гнезда. Она кладет свое единственное яйцо на голый выступ скалы берегового обрыва. Многие чайки и кулики довольствуются небольшим углублением в песке, иной раз используя след оленьего копыта.

Не делают настоящего гнезда птицы, гнездящиеся в дуплах и в норах. Они довольствуются обычно только небольшой подстилкой. В дуплах подстилкой может служить древесная труха. У зимородка подстилка в норе — мелкие кости и чешуйки рыб, у щурки — хитиновые остатки насекомых. Дятел обычно не занимает готовое дупло. Своим крепким долотообразным клювом он несколько дней долбит облюбованное дерево, пока не получится свежее дупло. Золотистая щурка примерно 10 дней роет клювом в мягкой глине обрыва полутора- и даже двухметровый ход. Ход завершается расширением — гнездовой камерой. Неуклюжий тупик тоже клювом роет гнездовые ходы в торфяном грунте северных островов.

Птицы, гнездящиеся на кустах и деревьях (открыто гнездящиеся), делают уже настоящие гнезда. Правда, не у всех сделаны они искусно. Горлица, например, складывает на древесных ветках несколько прутиков, кое-как скрепляет их. Через такое гнездо даже свет виден снизу.

Хорошие чашеобразные гнезда строят дрозды. У певчего дрозда оно отделано изнутри глиной. На устройство такого гнезда птицы, работая с утра до позднего вечера, тратят около трех суток.

Зяблик делает теплое, как из войлока, гнездо, к тому же еще с мягкой выстилкой. Снаружи это гнездо выложено кусочками мха, обрывками лишайника, бересты, что прекрасно его маскирует.

Золотисто-желтая иволга подвешивает свое гнездо — искусно сплетенную корзиночку — к горизонтальной ветви яблони, березы, иногда сосны или ели. Иногда иволги связывают концы двух тонких ветвей и помещают гнездо между ними.

Пеночка строит из травинок, мха, корешков и трухлявой древесины шарообразное гнездо с боковым входом.

Среди наших птиц самый умелый гнездостроитель — это, несомненно, ремез. Самец ремеза, найдя подходящую гибкую ветку, обматывает ее развилку тонкими растительными волокнами — это основа гнезда. А затем уже вдвоем — самец и самка — строят из растительного пуха теплую

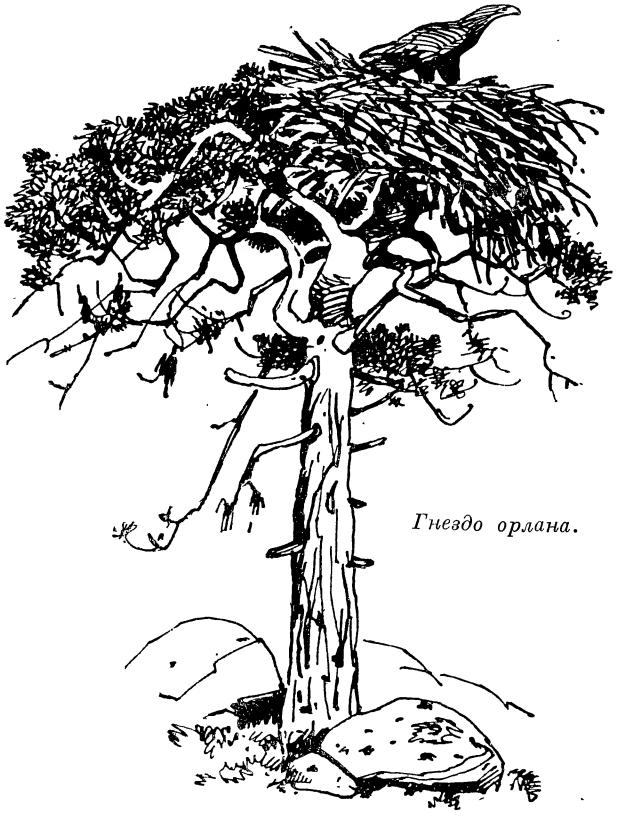
Большой пестрый дятел у своего дупла.

Гнездо камышовки.

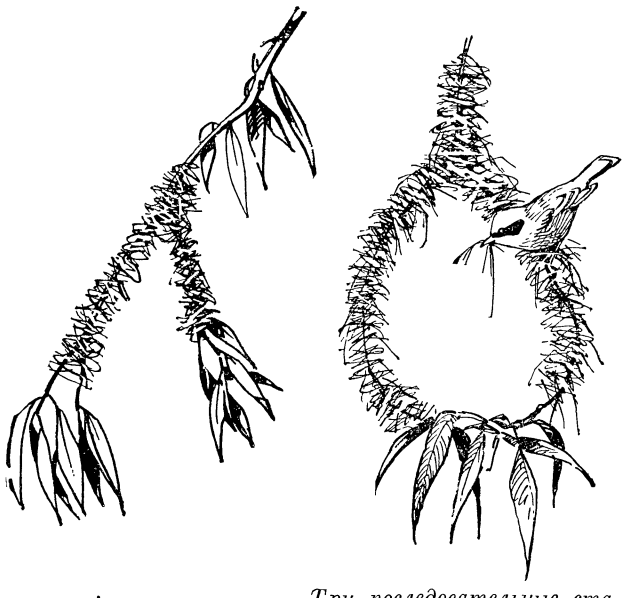
висячую рукавичку с входом в виде трубки. Гнездо ремеза недоступно для наземных хищников — оно висит на тонких ветвях, иногда над рекой или над болотом.

Мастерски строит гнездо из растительных волокон и тонких стебельков африканская птичка — капский ткачик. Как и у ремеза, гнездо ткачика висит на тонких плакучих ветвях, вход в него снизу. В Южной Америке птицы кассики строят висячие гнезда в виде длинных мешков.

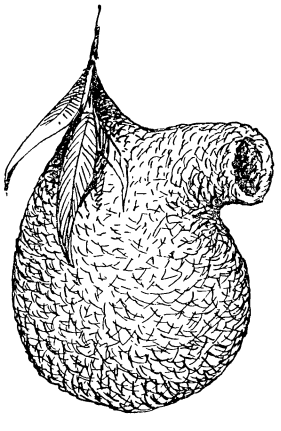
У некоторых гнезд очень своеобразный вид и сложное устройство. Живущая в Африке (и на о-ве Мадагаскар) теневая цапля, или молотоглав, изготовляет гнездо в виде шара из прутьев, травы, камыша, а затем залепляет его глиной. Диаметр такого шара больше метра, а поперечник бокового тоннеля, служащего входом в гнездо,—20 *см*.



Гнездо орлана.



Три последовательные стадии постройки гнезда ремезом.



Индийская славка-портниха сшивает растительным «шпагатом» трубку из одного-двух крупных древесных листьев и устраивает в ней гнездо из тростникового пуха, хлопка, шерстинок.

Многие стрижи делают гнезда из выловленного в воздухе мусора, скрепляя его слюной.

Маленький стриж — салангана, живущий в Юго-Восточной Азии (и на о-вах Малайского архипелага), строит гнездо исключительно из своей очень клейкой слюны. Слой высохшей слюны прочен, но так тонок, что просвечивает, как фарфор. Делается это гнездо долго — около 40 дней. Птицы прикрепляют его к отвесной скале, и достать такое гнездо очень трудно. Гнезда саланган хорошо известны в китайской кулинарии под названием ласточкиных гнезд и ценятся очень высоко из-за трудности их добычи.

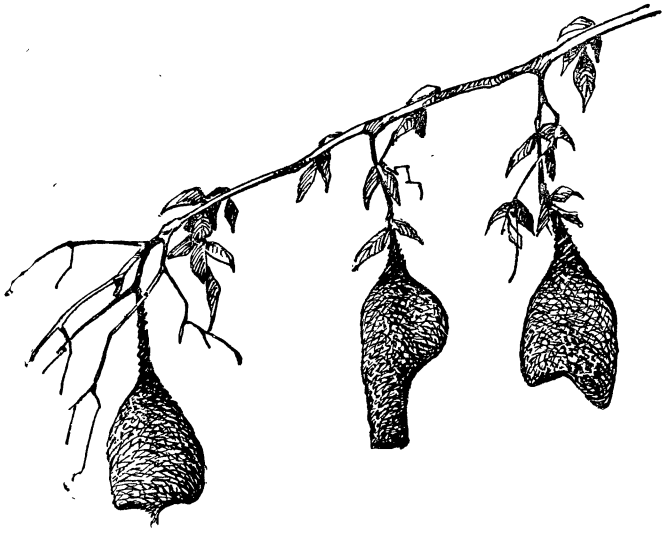
Родственник саланганы стриж клехо лишь краем прикрепляет свое маленькое почти плоское гнездо к горизонтальной ветке. Сесть на

Гнездо кассика.

такое гнездо птичка не может: оно отломится. Поэтому клехо высиживает яйцо, сидя на ветке, и только налегает на яйцо грудью. В тропиках Азии и Африки есть стрижи, которые так прочно прикрепляют свое гнездо к нижней стороне пальмового листа, что отодрать его можно лишь с частью листа.

Гнездо южноамериканской птицы — печника делается почти исключительно из глины и шарообразной формой с боковым входом действительно напоминает печи местных индейцев.

Одна и та же пара птиц нередко использует гнездо несколько лет подряд. А многие хищные птицы имеют 2—3 поочередно используемых гнезда. Но есть и такие виды птиц, у которых несколько пар делают общее гнездо. Таковы, например, африканские ткачики. Впрочем, в этом общем гнезде под одной крышей у каждой пары своя гнездовая камера и, кроме того, есть еще камеры-спальни для самцов. Иногда в общем гнезде появляются «гости», например, одну из камер в гнезде ткачиков может занять розовый попугайчик.



Гнезда капских ткачиков.

Немало видов птиц, у которых гнезда группируются очень тесно, колониями. Один вид американских ласточек строит на обрывах глиняные бутылкообразные гнезда, которые так тесно лепятся друг к другу, что издали кажутся сотами. Чаще, однако, гнезда в колонии отстоят друг от друга на метр или больше.

Колонии птиц на Севере огромны — в сотни тысяч пар. На этих так называемых птичьих базарах живут главным образом кайры. Большие колонии образуют гнездящиеся на земле чайки, буревестники.

Гнездо стрижа клехо.

На островах вдоль западного побережья Южной Америки колониями гнездятся бакланы, пеликаны и олуши. У их гнезд накопилось за века столько помета, что его разрабатывают и используют, как весьма ценное удобрение (гуано).

Некоторые птицы и гнезд не строят и яйца не насиживают. Их называют гнездовыми паразитами. Наша обыкновенная кукушка подбрасывает яйца по одному в гнезда мелких певчих птиц и больше не заботится о потомстве. Вылупившийся из яйца кукушонок в первые же дни своей жизни выбрасывает из гнезда других птенцов, и «приемные родители» выкармливают его одного. Со всем выводком они и не справились бы: кукушонок очень прожорлив.

Подбрасывают в чужие гнезда свои яйца и другие кукушки, например глухая кукушка, живущая на востоке СССР, хохлатая кукуш-

Гнездо-колония общественных ткачиков.

ка — на юге Европы. Все виды кукушек, встречающиеся в СССР,— гнездовые паразиты.

Но гнездовые паразиты встречаются не только среди кукушек. Подбрасывают яйца медоуказчики в Африке и Южной Азии, воловьи птицы в Южной Америке, некоторые ткачики в Африке. Даже утки одного вида, живущего в Южной Америке, откладывают яйца в гнезда других уток, чаек, лысух, а иногда и в гнезда хищных птиц, гнездящихся на земле.

Некоторые хищные птицы, в том числе и совы, сами не строят гнезда, они захватывают уже готовые чужие и ведут себя в них, как дома. Мелкий сокол кобчик отнимает гнезда у грача или у вороны; балабан может поселиться в гнезде ворона или цапли.

Птицы строят гнезда не только на земле, на деревьях и в дуплах. Иногда место гнездования бывает очень необычным. Некоторые маленькие тропические птицы выдалбливают для своих гнезд пещерки в гнездах общественных ос или даже в термитниках.

Маленькая лотенова нектарница, живущая на Цейлоне, выискивает в кустах сеть общественного паука, выдавливает в ее наиболее густой части углубление, делает небольшую выстилку, и гнездо для ее двух-трех яичек готово.

Наши воробьи нередко выводят птенцов в стенках гнезд других, более крупных птиц, например аиста или коршуна. Искусно ныряющая поганка (чомга) устраивает гнездо на воде. Иногда ее гнездо укреплено на дне неглубокого водоема и возвышается небольшим островком, но чаще оно плавает на поверхности воды.

Окружено водой и гнездо лысухи. Эта птица устраивает даже сходни — по ним птенцы могут сойти на воду и вернуться в гнездо. Небольшой куличок — якана иногда устраивает гнездо на плавающих листьях водных растений.

Некоторые птицы устраивают гнезда в постройках человека. Воробьи — в карнизах и на наличниках окон. У окон гнездятся ласточки, в печных трубах — галки, под навесом крыш — горихвостки и т. д.

Был случай, когда каменка устроила гнездо в крыле самолета, пока он стоял на аэродроме. На Алтае было найдено гнездо трясогузки, свитое в носовой части лодки-парома. Оно «плавало» каждый день с одного берега на другой.

Чомга на гнезде.

Гнездо кулика якана.

В тропиках Африки и Южной Азии обитают птицы-носороги. В начале гнездования носороги — и самец и самка — выбирают подходящее для гнезда дупло и замазывают отверстие. Когда остается щель, через которую едва может протиснуться птица, самка забирается в дупло и уже изнутри уменьшает входное отверстие так, что может лишь просунуть в него клюв. Затем самка откладывает яйца и начинает насиживание. Корм она получает снаружи от самца. В таком добровольном заключении самка быстро линяет и теряет на время способность летать. Когда же птенцы выведутся и подрастут, линька у самки заканчивается, птица взламывает изнутри замуровку, вылетает наружу и начинает помогать самцу добывать пищу для растущего выводка. Оставшиеся в гнезде птенцы восстанавливают разрушенную самкой стенку и вновь уменьшают отверстие.

Не менее интересно проходит гнездование у так называемых сорных кур, или большеногов. Птицы эти живут на островах между Южной Азией и Австралией, а также и в самой Австралии. Некоторые сорные куры помещают свою кладку в теплый вулканический грунт и больше о ней не заботятся. Другие — нагребают большую кучу перемешанных с песком разлагающихся листьев. Когда внутри кучи температура достаточно повысится, птицы разрывают ее, самка откладывает внутрь кучи яйца и уходит. Самец восстанавливает кучу и остается около нее. Он не насиживает, а лишь следит за температурой кучи. Если куча остывает, он ее увеличивает, если нагревается — разрывает ее. К моменту вывода птенцов самец тоже уходит от гнезда. Птенцы начинают жизнь самостоятельно. Правда, выходят они из яйца с уже растущим оперением, а к концу первого дня могут даже подлетывать.

У птиц бывает при постройке гнезд разделение труда. Самцы некоторых видов прилетают с зимовки раньше самок и сразу же начинают постройку. У одних видов самцы и заканчивают ее, у других постройку завершает самка или строят вдвоем. Есть виды, у которых самец только носит строительный материал, а укладывает его в нужном порядке самка. У щеглов, например, самец ограничивается ролью наблюдателя. Он сидит около самки, пока она выискивает подходящую травинку, затем летит с ней к гнезду и опять наблюдает, как она пристраивает травинку, затем вновь летит с ней от гнезда. У уток, как правило, гнездо строят одни самки, селезни не проявляют к этому никакого интереса.

Некоторые птицы (буревестники, кайры) откладывают только по одному яйцу и гнездятся один раз за лето. Мелкие певчие птицы откладывают обычно от 4 до 6 яиц, а большая синица — до 15. Много яиц откладывают птицы из отряда куриных. Серая куропатка, например, кладет от 18 до 22 яиц. Если первая кладка почему-либо не удалась, самка откладывает другую, дополнительную. В дополнительной кладке бывает обычно меньше яиц, чем в первой. У многих певчих птиц две и даже три кладки в лето — нормальное явление. У дроздовидной камышовки, например, еще не успевают первые птенцы вылететь из гнезда, как самка приступает к строительству нового гнезда, и самец в одиночку докармливает первый выводок. У водяной камышницы птенцы первого выводка помогают родителям выкармливать птенцов второго выводка. У многих видов сов число яиц в кладке и даже число кладок изменяется в зависимости от обилия пищи. Поморники, чайки, белые совы совсем не приступают к размножению, если пищи очень мало.

Клесты питаются семенами ели, и в годы урожая еловых шишек они гнездятся в Московской области в декабре-январе, не обращая внимания на морозы в 20—30°.

Много птиц начинает насиживание после того, как отложена вся кладка. Но у сов, луней, бакланов, дрозда-дерябы самка садится на первое снесенное яйцо. Птенцы этих видов птиц выводятся постепенно. Например, в гнезде луня старший птенец может весить 340 *Г*, а младший — третий — всего 128 *Г*. Разница в возрасте между ними может достигать восьми дней. Нередко последний птенец гибнет из-за недостатка корма. Его затаптывают старшие птенцы, а иногда убивают сами родители.

Чаще всего насиживает яйца самка. У некоторых птиц самку сменяет по временам самец. Смены могут быть регулярными и частыми. У ласточки-касатки, например, самец и самка сменяют друг друга каждые 5—6 минут, но ночью сидит на яйцах только самка.

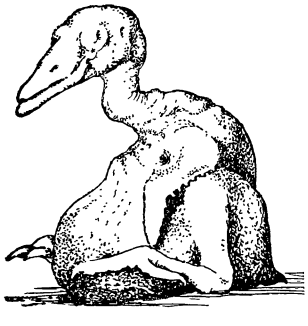
У немногих видов птиц, например у кулика-плавунчика, расписного бекаса, трехпёрстки, насиживает яйца только самец, а самка никакой заботы о потомстве не проявляет.

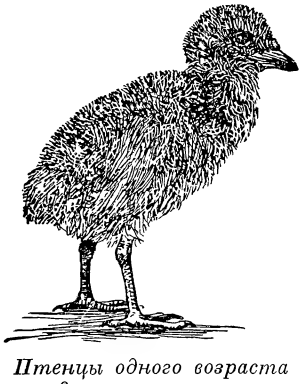
Бывает, что самцы кормят насиживающих самок (многие камышовки, птица-носорог), в других случаях самки все же сходят с гнезда и на некоторое время оставляют яйца без согревания. Самки некоторых видов все время насиживания голодают. Самка обыкновенной

гаги 28 дней не сходит с гнезда. К концу насиживания она сильно худеет, теряя почти $^{2}/_{5}$ веса своего тела. Самка эму может во время насиживания голодать без особого вреда для себя до 60 дней.

У многих птиц из отряда воробьиных, а также у дятлов, зимородков, аистов птенцы рождаются слепыми, голыми и долгое время беспомощны. Родители вкладывают им пищу в клюв. Таких птиц мы называем п т е н ц о в ы м и. Как правило, птенцы у них выходят из гнезда уже оперенными и вскоре могут летать. У ласточек и стрижей птенцы летают сразу же по выходе из гнезда.

Птенцы куликов, уток, чаек выходят из яиц зрячими и покрыты пухом. Немного обсохнув, они покидают гнездо и способны не только самостоятельно передвигаться, но и находить пищу без помощи родителей. Таких птиц называют в ы в о д к о в ы м и. Их птенцы растут и оперяются вне гнезда.





Птенцы одного возраста выводковых и птенцовых видов птиц. Сверху — птенец обыкновенной чайки, внизу — черного дятла, или желны.

Редко бывает, чтобы насиживающая птица или особенно птица у выводка пыталась в момент опасности незаметно скрыться. Крупные птицы, защищая свой выводок, нападают на врага. Лебедь может при этом сломать ударом крыла руку человека. Чаще, однако, птицы «отводят» врага. На первый взгляд кажется, что птица, спасая выводок, сознательно отвлекает на себя внимание врага и притворяется хромой или подстреленной. Но на самом деле у птицы в этот момент два противоположных стремления-рефлекса: стремление бежать и стремление наброситься на врага. Сочетание этих стремлений и создает сложное поведение птицы, кажущееся наблюдателю сознательным (см. ст. «Поведение животных»).

Когда птенцы вывелись из яиц, родители начинают выкармливать их. В этот период встречается строгое разделение труда. У тетерева, глухаря и уток выводок водит только одна самка. Самец о потомстве не заботится. У белой куропатки насиживает только самка, но с выводком ходят и «отводят» от него врага оба родителя. Впрочем, у выводковых птиц родители только оберегают птенцов и учат их находить пищу. Сложнее обстоит дело у птенцовых птиц. Как правило, у них кормят оба родителя, но часто один кормит энергично, а другой более ленив.

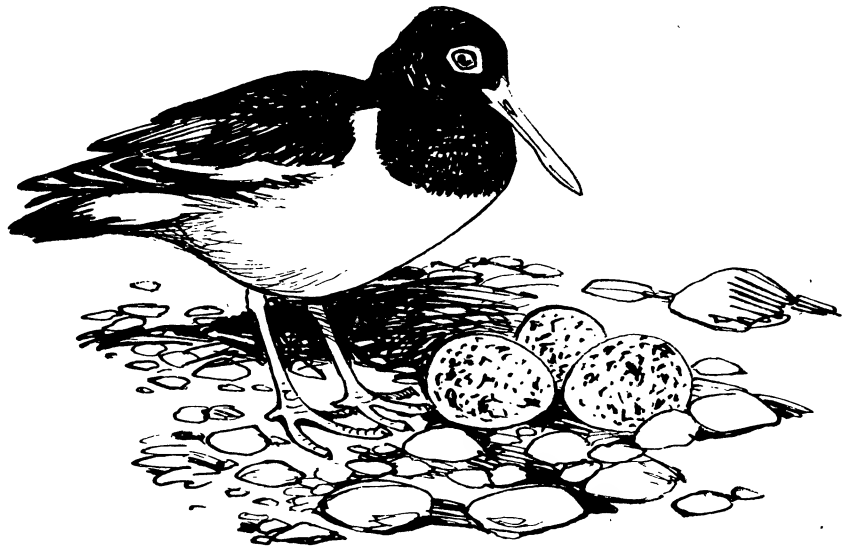
У большого пестрого дятла самка приносит корм обычно через каждые 5 минут и трижды успевает покормить птенцов, пока прилетит с кормом самец. А у черного дятла птенцов кормит преимущественно самец. У ястреба-перепелятника охотится только самец. Он приносит добычу самке, которая неотлучно находится при гнезде. Самка рвет добычу на кусочки и оделяет ими птенцов. Если самка почему-либо погибла, самец будет складывать принесенную добычу на краю гнезда, а птенцы тем временем погибнут от голода.

Крупные птицы бакланы кормят птенцов обычно 2 раза в сутки, цапли — 3 раза, альбатрос — один раз, и притом ночью. Мелкие птицы кормят птенцов очень часто. Большая синица приносит корм птенцам 350—390 раз в сутки, поползень — 380 раз, ласточка-касатка — до 500 раз, а американский крапивник — даже 600 раз.

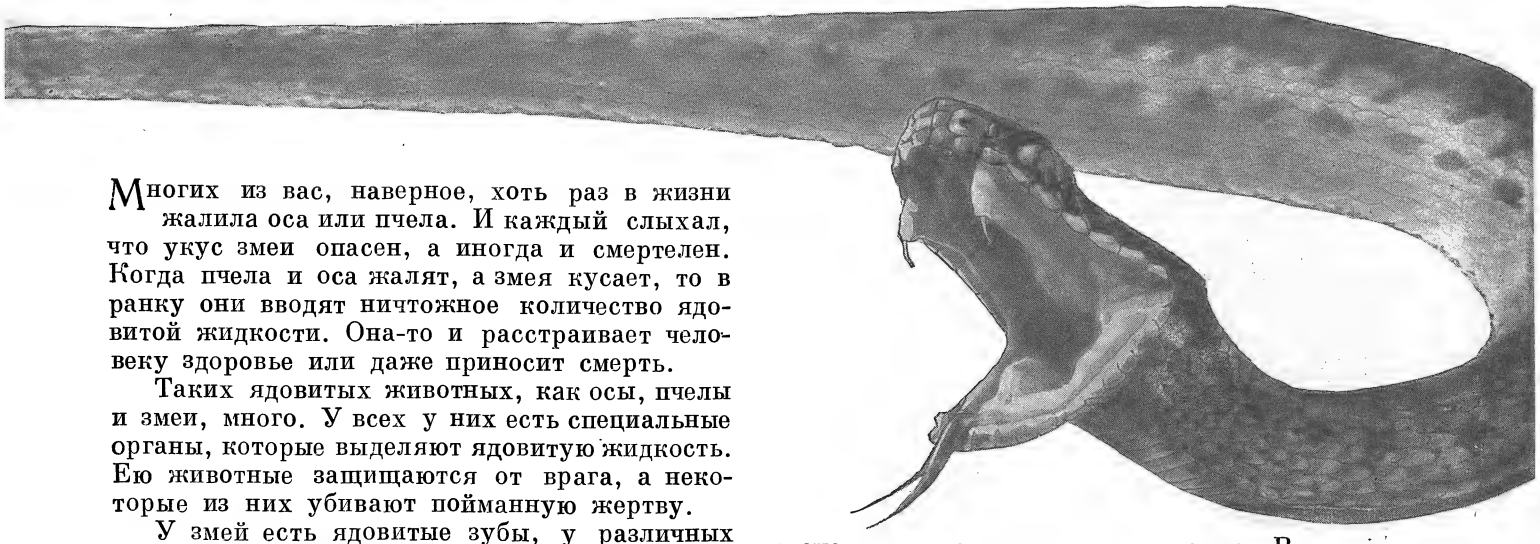
Стриж в поисках корма отлетает от гнезда иногда на 40 *км*. Он приносит к гнезду не каждую пойманную мошку, а полный рот пищи. Добычу он склеивает слюной в комочек, а прилетев к гнезду, глубоко всовывает в глотки птенцов шарики из насекомых. В первые дни стрижи кормят птенцов такими усиленными порциями 34 раза в день, а когда птенцы подрастут и готовы уже вылететь из гнезда,— только 4—6 раз. Но и вылетев из гнезда, птенцы еще долго нуждаются в родительской заботе и лишь постепенно приучаются сами находить и склевывать добычу.

Таблица к статье «Гнездование и забота о потомстве у птиц».

Вверху — висящее на ветках гнездо иволги; *внизу* — золотистые щурки устраивают гнезда в норах, вырытых в обрыве.



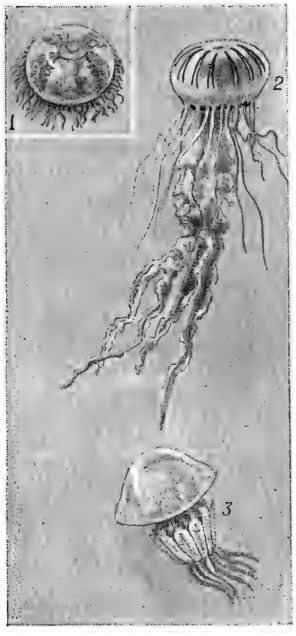
ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ



Многих из вас, наверное, хоть раз в жизни жалила оса или пчела. И каждый слыхал, что укус змеи опасен, а иногда и смертелен. Когда пчела и оса жалят, а змея кусает, то в ранку они вводят ничтожное количество ядовитой жидкости. Она-то и расстраивает человеку здоровье или даже приносит смерть.

Таких ядовитых животных, как осы, пчелы и змеи, много. У всех у них есть специальные органы, которые выделяют ядовитую жидкость. Ею животные защищаются от врага, а некоторые из них убивают пойманную жертву.

У змей есть ядовитые зубы, у различных насекомых и пауков — ядовитые челюсти или другие ротовые органы, у некоторых насекомых — жгучие заостренные волоски. У пчел, ос и скорпионов ядовитый орган расположен на конце брюшка. Есть такие животные, которые обжигают прикоснувшуюся к ним кожу человека особыми, так называемыми «крапивными» клетками своего тела.



Медузы: 1 — гонионема; 2 — колтасная медуза хрисаора; 3 — медуза корнерот.

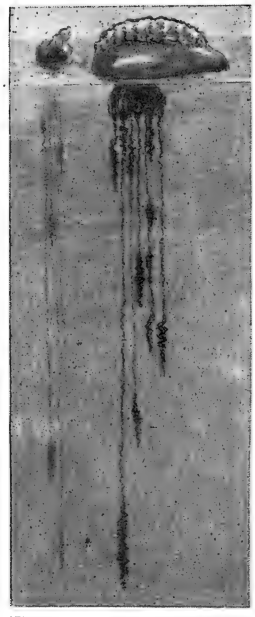
Вблизи морского берега иногда целыми стаями плавают медузы. Тело медузы похоже на зонтик. Оно студенистое, полупрозрачное, и с краев «зонтика» свисают длинные щупальцы. Если человек, купаясь, коснется медузы, он получит ожог. Особенно ядовита медуза гонионема, живущая в дальневосточных морях. Прикосновение к ней вызывает слабость, боль в суставах, затрудненное дыхание. В наружном слое студенистого тела медузы, особенно на ее щупальцах, расположены микроскопические «крапивные» клетки, наполненные ядовитой жидкостью. Внутри каждой такой клетки спиральная нитевидная трубочка, у основания которой выдается наружу небольшой чувствительный стерженек. Стóит дотронуться до этого стерженька, как спиральная нить будет выброшена наружу, вопьется в кожу и из нее попадет в кожу ядовитая жидкость.

У медуз и родственных им животных — пузыреносок, актиний, пресноводных гидр — крапивные клетки служат для защиты от хищников. Но, кроме того, с помощью этих клеток животные добывают себе пищу. В маленькую рыбку, задевшую щупальца медузы, выстреливают сразу множество крапивных клеток, рыбка парализуется ядом, и медуза заглатывает ее.

Не только в море, но и на суше встречаются животные, обжигающие кожу человека. Ядовиты, например, ярко окрашенные мохнатые гусеницы некоторых бабочек. Их длинные волоски, впиваясь в кожу, ломаются в ней и вызывают ожог. Каждый волосок — трубочка, наполненная ядовитой жидкостью. Этими волосками гусени-

Крапивные клетки (сильно увеличено).

Таблица к статье «Гнездование и забота о потомстве у птиц».
Вверху — кулик-сорока у гнезда; *внизу* — гнездо удода.

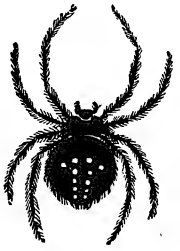


Пузыреноска, или «португальский военный кораблик».

цы защищаются от насекомоядных птиц. Особенно много таких гусениц в жарких странах. Но встречаются они и в средней полосе СССР. В наших садах и лиственных лесах живет, например, ядовитая гусеница бабочки златогузки. На юге СССР ядовиты гусеницы дубового и соснового шелкопрядов.

Медузы и гусеницы пользуются своими ядовитыми органами пассивно: если до них не дотронешься, они и не ужалят. Но большинство ядовитых животных нападает и защищается активно. Так, например, ведут себя пауки: они набрасываются на добычу и убивают ее ядом, им же они защищаются при малейшей опасности. Пауки, живущие на севере и в средней полосе, не опасны для человека. Какой-нибудь паук крестовик ядовит лишь для мелких насекомых. Но в южных странах водятся пауки, ядовитые и для человека.

На территории СССР самый опасный паук — каракурт. Особенно ядовиты его самки. Водится каракурт преимущественно на сухих, открытых пространствах: в степях и вблизи оазисов в пустынях. Встречается он у нас в пустынях и предгорьях Средней Азии и в крымских степях. Самка каракурта откладывает к концу лета в 3—4 кокона до 1200 яичек. Молодь перезимовывает в коконах, а весной разносится ветром на паутинках. Этот паук немного крупнее наших крестовиков и сенокосцев: диаметр его почти шарообразного тела у самцов около 1 *см*, у самок — 1,5 *см*. Окраска пауков — бархатисто-черная, у самки иногда бывает на конце брюшка ярко-красное пятно.



Каракурт (натуральная величина).

Гнездо каракурта.

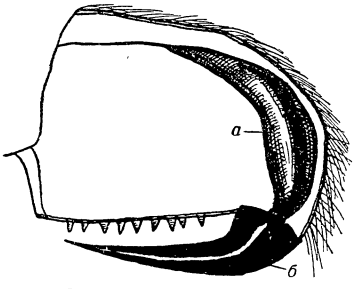
Самка обычно дважды за лето предпринимает ночные путешествия в поисках более удобного жилья. Может она заползти и в жилище человека и даже забраться в постель. Если человек наступит на каракурта голой ногой или придавит его телом в постели, паук укусит. Сам укус особой боли не причиняет, но вскоре появляется боль во всем теле, особенно в пояснице и ногах. Затем укушенный теряет сознание, а иногда и умирает. Но обычно недели через две-три наступает выздоровление.

Ядовитые гусеницы бабочек: 1 — дубового шелкопряда; 2 — златогузки. Слева — ядовитый волосок гусеницы (сильно увеличено).

Самка тарантула с коконом (увеличено)

Особенно часто погибают от укуса каракурта лошади и верблюды. А вот свиньи и овцы не страдают от его укусов. Стада овец или свиней часто выпускают на пастбища специально для того, чтобы они вытоптали каракуртов и паучьи гнезда.

Каракурт не жалит, а кусает. Его челюсти оканчиваются подвижными коготками, на конце которых открываются протоки ядовитых железок. К укушенному месту следует тотчас же приложить спичечную головку и поджечь ее другой спичкой. Температура воспламенения спички достаточна для того, чтобы разрушить яд. Тех, кого укусит каракурт, лечат специальной сывороткой.

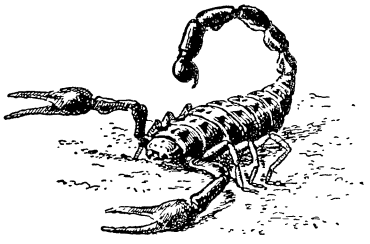


Ядовитый аппарат тарантула: а — ядовитая железа; б — концевой коготок челюсти.

Встречается на территории СССР ядовитый паук тарантул, или мизгирь. Его укус по болезненности напоминает ужаление осы и вызывает небольшую опухоль. Тарантул относится к семейству пауков-волков. Он не вьет паутины и живет в глубоких норках. По ночам тарантул обычно сидит около своей норки и нападает на приближающихся насекомых и даже на ящериц. При опасности он принимает угрожающую позу: вытягивается на задних ногах, а передние поднимает вверх, блестящие черные ядоносные коготки его челюстей растопыриваются в стороны и на их концах появляются капельки ядовитой жидкости.

В жарких странах — на юге Азии и в Африке — живет скорпион. В СССР скорпион встречается в Средней Азии, на Кавказе и в Крыму. Он не похож на паука, но относится к классу паукообразных. Его широкое туловище переходит в узкое и длинное заднебрюшье, которое часто неправильно называют хвостом. В последнем членике заднебрюшья находятся две ядовитые желёзки. Ядовитая жидкость выходит из конца острого крючковатого шипа — жала. Детеныши скорпиона несколько дней после рождения живут на спине у матери. Заднебрюшье самки в это время изогнуто вперед и жало висит над детенышами, готовое ударить любого врага.

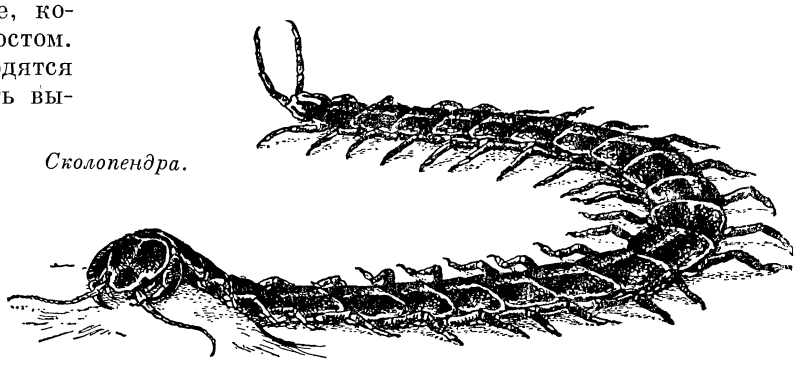
Пищу скорпион добывает ночью. Клешнями он схватывает добычу и, если жертва вырывается, ударяет ее жалом. Скорпион охотится за насекомыми, ящерицами и даже за мелкими птичками. На человека он не нападает. Но, если его случайно придавить или задеть, неминуемо последует удар жалом. Ужаленное место опухает и сильно болит. Иногда у ужаленного появляются судороги, слезотечение и упадок сил. Ужаление некоторыми тропическими скорпионами может вызвать и смерть. Из ранки, нанесенной жалом скорпиона, надо тотчас же высосать яд и положить на нее примочку из нашатырного спирта.

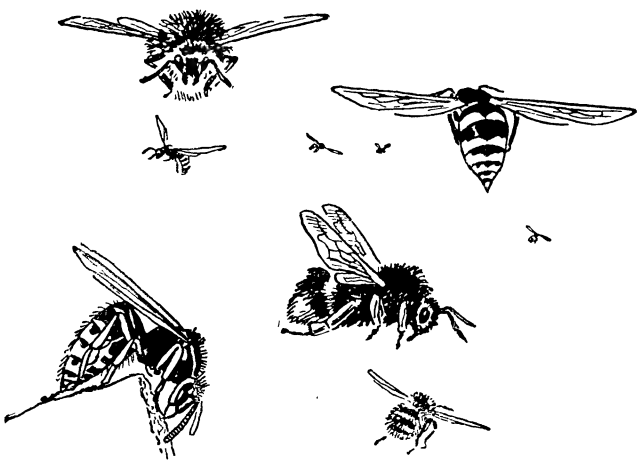

Скорпион.

Среди каменных россыпей в Крыму и на Кавказе встречаются крупные многоножки — сколопендры. Длина их тела достигает 10 *см*. У сколопендры 25 пар ног. Первая пара ног служит для защиты и нападения. Внутри каждой такой ноги — ногочелюсти — находится железа, вырабатывающая яд. Выводной проток железы идет к острию на коготке, расположенном на конце ногочелюсти. Для человека укус сколопендры не опасен, но на месте укуса всегда появляется большой волдырь. Укусы тропических сколопендр могут быть смертельны.

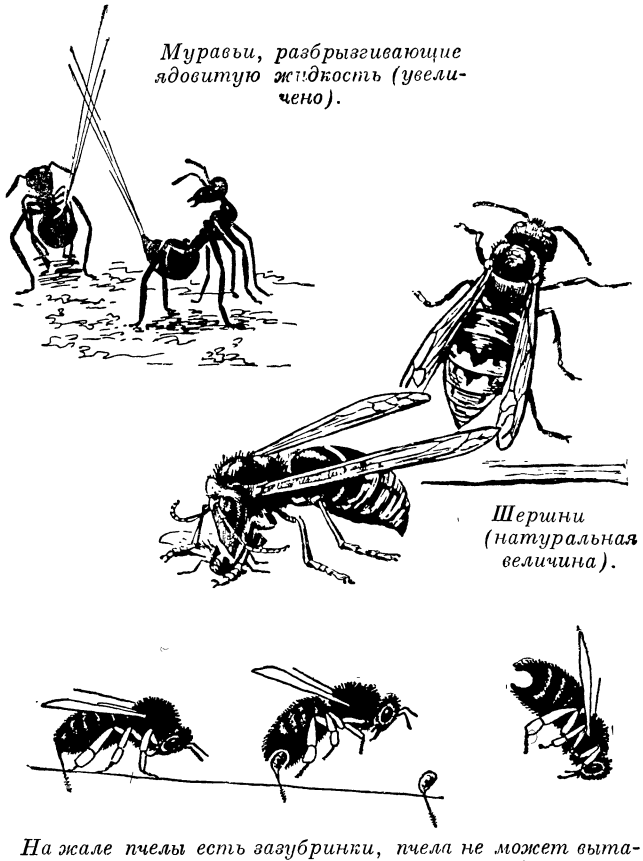
Органы, вырабатывающие яд, есть у многих обычных для нашей Родины насекомых: у пчел, шмелей, ос, шершней, слепней, муравьев, комаров и т. д.

В месте, ужаленном медоносной (домашней) пчелой, можно обнаружить крохотную острую иголочку с двумя тонкими нитями на конце — это жало с двумя ядовитыми железами. На жале пчелы есть зазубринки, и пчела не может вытащить его из кожи ужаленного человека. Жало выпадает из ее тела, и пчела


Сколопендра.



Осы и шмели.

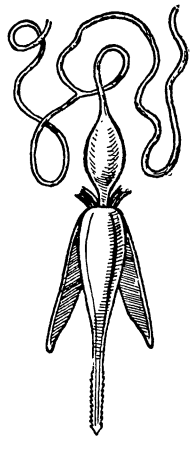


Муравьи, разбрызгивающие ядовитую жидкость (увеличено).

Шершни (натуральная величина).

На жале пчелы есть зазубринки, пчела не может вытащить его из кожи ужаленного и погибает.

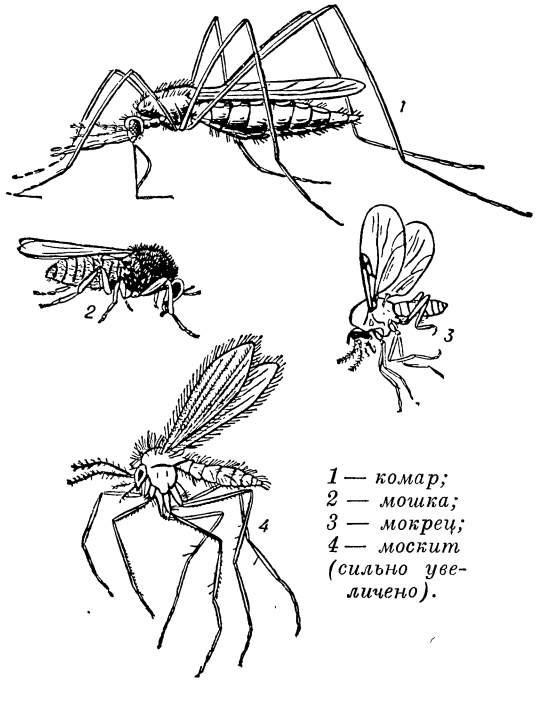
гибнет. Жалом для защиты и нападения пользуются только рабочие пчелы (см. ст. «Жизнь пчел»). В небольших дозах пчелиный яд для человека не опасен и почти не вызывает боли. Но, если пчела, случайно попавшая в мед, ужалит в язык или в глотку, отравление ядом может стать опасным и даже смертельным. Люди неодинаково чувствительны к пчелиному яду: одних ужаление четырех пчел приводит в обморочное состояние, другие переносят незаметно яд и двадцати пчел. Пчеловоды, которых пчелы жалили много раз, становятся нечувствительными к пчелиному яду.



Жало пчелы.

Жало осы, шмеля, шершня причиняет такую же боль и так же неопасно, как и жало пчелы. Но оса не оставляет свое жало в коже ужаленного, так как оно у нее гладкое, без зазубринок. Оса может ужалить несколько раз подряд. Опасно для здоровья ужаление крупного восточного шершня, который водится в Средней Азии и Индии. Если он ужалит, например, в руку, то она вся надолго опухнет и пальцы потеряют подвижность.

Некоторые роющие осы — аммофила, сфекс — используют свой яд для заготовки гусениц и крупных сверчков на корм своим личинкам. Яд осы парализует насекомое, и оса тащит его в норку, куда она потом отложит яички. Когда личинки осы выведутся, для них уже готова живая, но неподвижная пища.



1 — комар;
2 — мошка;
3 — мокрец;
4 — москит (сильно увеличено).

У муравья нет ни жала, ни ядовитых челюстей, но укус его причиняет боль. Укусы некоторых тропических муравьев вызывают даже тяжелые отравления. Укусив, муравей разбрызгивает ядовитую жидкость — так называемую муравьиную кислоту. Кислота, попав в ранку, вызывает покраснение кожи и даже небольшую опухоль. Некоторые африканские племена используют муравьиный яд для отравления наконечников стрел.

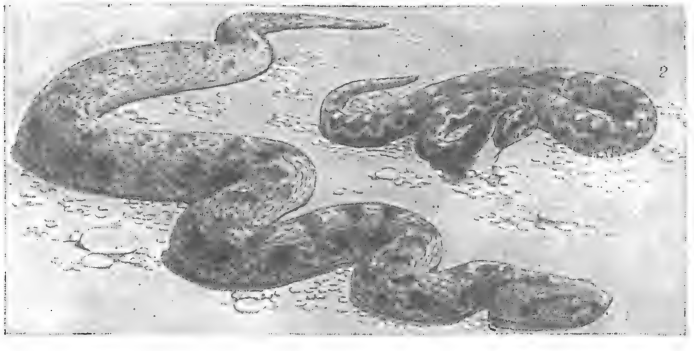
У комаров, мух, слепней ядовита слюна, помогающая им усваивать кровь, высасываемую у человека или животного.

Особенно опасны для человека ядовитые змеи. В жарких странах, например в Индии, каждый год умирают от укусов очковой змеи и эфы сотни и даже тысячи людей. Ядовитую змею легко отличить по голове, более широкой, чем туловище. Яд у нее выделяется слюнными железами, протоки которых открываются на концах длинных и острых зубов верхней челюсти.

Питаются змеи только животной пищей. Заметив добычу, змея делает молниеносное движение, выбрасывая вперед голову, и наносит удар зубами. Капельки яда выливаются в ранку, и от его действия укушенное животное быстро умирает. Ядовитые змеи обычно ведут ночной образ жизни. Но, если днем змею потревожить, она укусит. Ядовитые зубы для змеи — надежная защита от врагов. Однако у змей есть враги, которых не пугают и ядовитые зубы. Гадюк пожирают иногда ежи. Они, по-видимому, мало чувствительны к гадючьему яду, да и защищены от укусов иглами. Маленький хищник мангуста, или ихнѣвмон, с удивительной ловкостью перегрызает шею индийской кобре. Его нередко приручают и держат в домах: он истребляет крыс и змей. Африканская птица секретарь легко справляется со змеями и питается ими. Секретарь убивает добычу ударами длинных, оголенных ног.

В лесах и болотах северных широт водится гадюка. Она любит в жаркий день погреться на солнышке около своей норки. Если в это время наступить на гадюку и даже просто пройти очень близко от нее, она укусит. Яд гадюки редко бывает смертельным, но вызывает тяжелое недомогание. Даже только что родившиеся гадючата способны отравить укушенного ими человека.

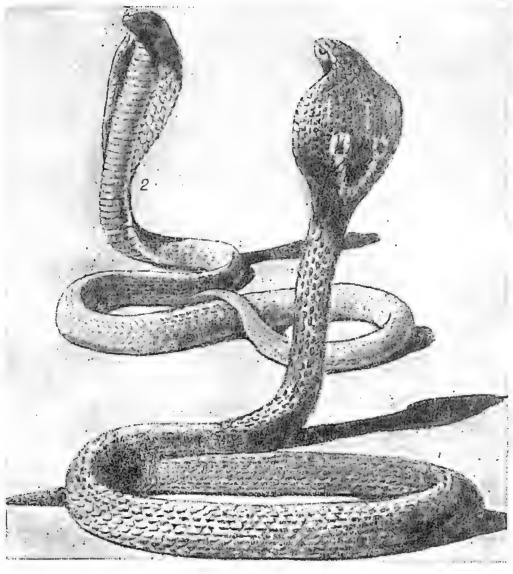
На юге СССР встречается степная гадюка. Она активна и днем. Нередко она забирается на сенокосах в стога и кусает людей, убирающих сено. На каменистой сухой почве в пустынях Средней Азии и в степях Закавказья обитает рогатая гадюка. В горных ущельях и в степях водится крупная змея гюрза. Она иной раз забирается в сады, огороды, дворы. Укус ее иногда смертелен. На песчаных почвах живет одна из наиболее ядовитых змей — эфа. Днем она прячется в норах животных, может заползти и в жилье человека. В отличие от других змей эфа всегда нападает на человека и готова его укусить.



Степные змеи: 1 — гюрза; 2 — эфа.

Одна из самых ядовитых змей — очковая змея, или кобра. Она встречается в Индии, Южном Китае, Бирме и в других странах Южной Азии. Змея эта очень велика, длина ее достигает 2 *м*. На шее у кобры чешуйки кожи образуют рисунок, имеющий сходство с очками. Когда кобра встревожена, она поднимает переднюю треть тела кверху и расширяет шею, тогда «очки» становятся особенно заметными. В Средней Азии и Иране встречается другая кобра, у которой нет рисунка в виде очков. Самая большая кобра — исполинская найя живет в джунглях Индостана и Индокитая. Длина ее тела достигает 4,5 *м*. Близкие родственники кобр — аспиды обитают в Африке.

Рогатая гадюка.



Кобры: 1—очковая змея; 2—среднеазиатская кобра.

Кобры живут во влажных и тенистых местах, забираются в различные норы и расщелины и нередко заползают во дворы и сады. Пока змею не тревожат, она спокойно лежит перед своим логовом, а при появлении человека быстро прячется. Кобры охотятся за птицами, мелкими грызунами и даже зайцами. Укушенное животное погибает от яда за несколько минут. На человека кобры активно не нападают.

В прежние времена в Индии относились к кобре почтительно. Если змея заползала в дом, ее просили уйти и старались выманить, держа перед ней еду. До сих пор не каждый индиец решится убить кобру: считается, что вред, нанесенный ей, приносит несчастье.

Индийские «заклинатели змей» до дрессировки кобры вырывают у нее ядовитые зубы. Но через некоторое время на месте вырванных зубов вырастают новые, и нередко «заклинатели» становятся жертвами своих змей.

При отравлении ядом гадюки, гюрзы, эфы на месте укуса ощущается сильная боль, появляется отек, который быстро распространяется на значительную часть туловища. Вслед за этим наступает бессознательное состояние и ослабление работы сердца. При сильном отравлении на пятый день наступает смерть.

Индийские заклинатели змей на улице Бенареса.

После укуса кобры в тот же день наступает смерть от остановки дыхания. Смертельной дозой яда кобры считается 15 *мГ*, яда эфы — 5 *мГ*.

При укусе змеи надо немедленно воспрепятствовать яду распространяться по телу: крепко перевязать укушенную руку или ногу выше места укуса, разрезать ранку и выпустить или высосать кровь, сплевывая ее, а затем прижечь место укуса.

Получение змеиного яда.

В наше время широко применяются противозмеиные сыворотки. Их изготовляют в лабораториях той местности, где велика опасность быть укушенным змеей. В лабораториях держат ядовитых змей и время от времени получают от них яд. Ученые установили, что животные постепенно привыкают к возрастающим дозам яда. Если лошади впрыскивать через определенные промежутки времени увеличивающиеся, но не смертельные дозы яда, лошадь приобретет невосприимчивость к нему. В ее крови образуются вещества, уничтожающие вредное действие яда, и из такой крови можно приготовить противозмеиную сыворотку, спасающую укушенного человека.

ВРЕДНЫЕ ГРЫЗУНЫ И БОРЬБА С НИМИ

Грызуны — самые распространенные представители класса млекопитающих. В Советском Союзе обитает около 140 видов грызунов, что составляет половину видов всех млекопитающих СССР.

Большинство видов среди грызунов — вредные для человека животные. Много вреда сельскому хозяйству приносят суслики, полёвки, мыши и крысы.

Не меньший, а гораздо больший вред человечеству грызуны приносили раньше (иногда и теперь приносят) как переносчики опасных заболеваний (чума, туляремия, энцефалит) и болезней домашних животных. От грызунов многие болезни переносятся человеку насекомыми и клещами (см. ст. «Животные — хранители и переносчики болезней»).

Почти все грызуны — мелкие млекопитающие, их вес — от 10 *г* (у некоторых мышей) до нескольких килограммов (у зайцев, кроликов). Лишь южноамериканская водосвинка капибара достигает веса 50 *кг*.

Мелкие грызуны много едят. Например, серая и общественная полёвки съедают в сутки количество пищи, равное весу их тела, и даже больше. Чем меньше животное, тем больше у него поверхность тела на единицу веса. Следовательно, оно отдает в окружающую среду больше тепла, чем крупное животное. Конечно, крупное животное съедает пищи больше, чем мелкое; но если сравнить вес пищи, съедаемой животным за день, с весом его тела, то окажется, что у мелкого животного эта весовая норма выше, чем у крупного. Переваренная в кишечнике пища всасывается и поступает в кровь; вместе с поступившим из легких кислородом она быстро разносится кровью по телу. Сердце домовой мыши сокращается со скоростью 700—750 раз в минуту, т. е. в 10 раз быстрее, чем сердце человека; сердце крысы пульсирует со скоростью около 500 раз в минуту.

Мыши, полёвки и суслики нуждаются в умеренно теплой погоде с небольшим количеством дождей. Мелкие грызуны легко подвергаются и переохлаждению и перегреванию. При жаркой погоде температура в воздухе, на земле, в почве, в норах и гнездах грызунов может подняться выше 30—35°. Тогда животные перегреваются, температура их тела поднимается до 43—44°, и они гибнут. При сырой и холодной погоде осенью или весной, когда период дождей сменяется заморозками и гололедицей, может наступить массовая гибель мышевидных грызунов от переохлаждения. Температура тела этих грызунов при смачивании падает с нормальных 40—41° до 30°, 15° и даже ниже, и они гибнут.

Сухая снежная зима без сменяющихся снеготаяний и морозов дает полёвкам и мышам возможность пережить зиму, а летом — размножиться. Норы и гнезда в земле нужны грызунам для того, чтобы прятаться от холода, от жары и от врагов, которые туда не могут проникнуть (например, от хищных птиц).

Громадный вред причиняют сельскому хозяйству суслики, особенно малый и крапчатый. Другие суслики — желтый, рыжеватый, или большой, краснощекий и европейский — приносят сравнительно небольшой вред и лишь в отдельных районах. Суслики поедают колосья зерновых хлебов, сочные части трав, луковицы степных растений, сочные корни и семена. Едят они также насекомых —саранчу, кузнечиков, жуков, гусениц бабочек. В засушливое время в поисках сочных растений суслики совершают кочевки от двух до 7 *км* в день. Большой вред суслики приносят в степях лесным посадкам. Они по запаху находят, выкапывают и поедают посаженные желуди, семена клена, лещины, абрикосов и других пород деревьев.

Суслики живут в норах и роют их на глубину от 80 до 150 *см*. В конце норы они строят гнездо из сухой травы. На осень и зиму суслики забивают землей выход из норы и впадают в спячку. Во время спячки они ничего не едят. Температура их тела падает почти

Крапчатый суслик.

до температуры земли и воздуха в норе, иногда до 1—2° тепла. В активном состоянии количество дыхательных движений у них 100—200 в минуту, в спячке — от 1 до 4 движений. Пульсация сердца падает с 200—350 (у активного животного) до 5 ударов в минуту (у спящего суслика). В закоченелом состоянии в спячке суслики проводят больше полугода, в некоторых местах — до 9 месяцев в году. За время зимней спячки суслики теряют до 40% своего веса.

Просыпаются они весной, согреваются до нормальной температуры тела (около 38—40°), прорывают вертикальный ход, выходят наружу и начинают кормиться. Вскоре самки приносят по 6—7 детенышей.

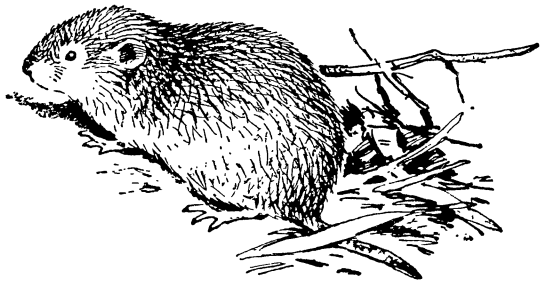
На Украине, Северном Кавказе, в центрально-черноземной полосе суслики уничтожают в среднем 1% урожая зерновых хлебов, в Поволжье — 2%, а в Казахстане — еще больше. На пастбищах в степных районах суслики при рытье нор выбрасывают на поверхность много земли, насыпают кучки (холмики) около нор, уничтожают наиболее ценные для скота кормовые растения.

В ряде областей некоторые виды сусликов — переносчики болезней: наиболее страшной была их роль как переносчиков чумы.

Еще больше вреда, чем суслики, приносят сельскому хозяйству мышевидные грызуны: полёвки, мыши и крысы. Полёвки похожи на мышей, однако различить их нетрудно. У полёвок хвост сравнительно короткий — не более $^3/_4$ длины тела, коренные зубы у них плоские, на боках зубов резко выступают углообразные ребра. У мышей хвост длинный — равен длине тела или даже больше ее. На коренных зубах у мышей нет острых ребер, а сверху зубы не плоские, а шероховатые.

В годы массового размножения, в условиях отсталого сельского хозяйства дореволюционной России, мышевидные грызуны бывали в некоторые годы так многочисленны, что встречались не только на полях, но и на дорогах, их давили колеса проезжавших телег. Грызуны заполняли дома, склады зерна и хлеба, переплывали реки, нападали на домашних животных. В такие годы прожорливые грызуны съедали на полях урожай на корню и от мышиной напасти населению этих мест угрожал голод.

В Советском Союзе обитает 45 видов полёвок. Наиболее вредные из них серые, или обыкновенные, полёвки. Размножаются они быстро. За год самка полёвки приносит до шести пометов по 5—6, а иногда и до 12 детенышей в каждом. В благоприятные для размножения годы число полёвок на гектаре доходит до 1500, а количество выходных отверстий их нор достигает 20 000. Осенью полёвки могут накопиться в скирдах необмолоченного хлеба — до 70 особей на кубический метр. Полёвки превращают скирду в труху. В норе полёвка откладывает до 1,5 *кГ* запасов из листьев, колосьев хлебных злаков, корешков.



Серая, или обыкновенная, полёвка.

В южных областях живет общественная полёвка. Она приносит сельскому хозяйству такой же большой ущерб, как и серая.

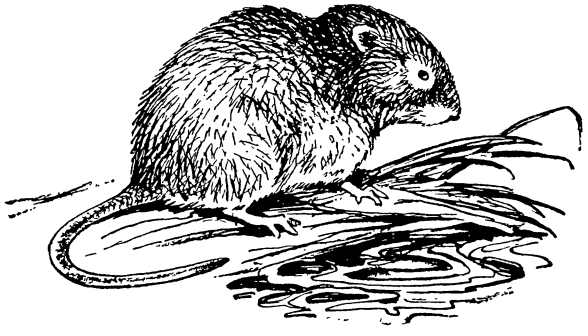
Полёвка-экономка и стадная, или узкочерепная, полёвка живут в Сибири. Они питаются корнями травянистых растений, часто семенами. На зиму делают большие запасы хлебных колосьев, луковиц лилии саранки и различных корней. Эти запасы в подземном хранилище стадной полёвки иногда достигают 100 *кГ*. Раньше местные жители Камчатки и Восточной Сибири разыскивали запасы полёвок-экономок и стадных полёвок для своего пропитания.

Степная пеструшка обитает в южной части черноземной полосы а на востоке — в Казахстане, в Алтайском и Красноярском краях. В некоторые годы пеструшки так раз-

Степная пеструшка.

множались в отдельных районах, что число их нор на гектаре доходило до 10 000. Пеструшки приносят большой вред посевам хлебов. Бывали также случаи, когда пеструшки настолько выедали растительность пастбищ, что домашний скот голодал. На зиму они делают в норах запасы корма.

Водяная полёвка, или водяная крыса,— самая крупная из полёвок, величиной с крысу. Она широко распространена в Европейской части СССР и в Сибири, ведет полуводный образ жизни, прекрасно плавает и ныряет. Питается эта крыса растительной и животной пищей, поедает овощи на огородах



Водяная полёвка.

и полях, иногда вредит посевам зерновых хлебов.

Водяная полёвка — основной носитель опасной болезни туляремии; этой болезнью люди заражаются при промысле и заготовке шкурок водяных полёвок, при употреблении воды из зараженных ими водоемов, а также от полёвок и мышей, живущих в скирдах хлеба и жилых домах.

Домовая мышь.

Домовая мышь распространилась по всем частям света; она обитает в жилых и хозяйственных постройках, а летом — в огородах, садах и в поле. В южных, более теплых областях домовая мышь в норах обитает и вдали от городов и селений.

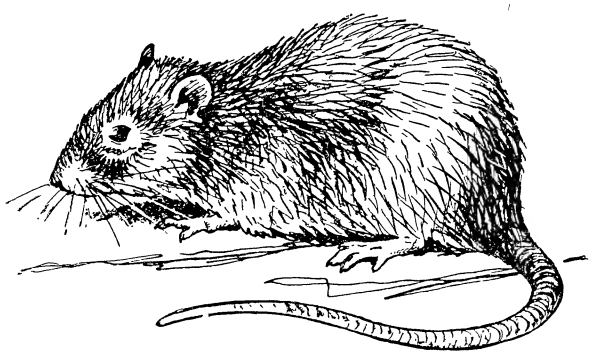
Желтогорлая мышь.

Домовые и другие мыши ловки и проворны, они превосходно умеют прыгать, бегать, лазать, плавать, проникают сквозь самые узкие отверстия, острыми зубами прогрызают себе путь. Мыши осторожны, хитры и дерзки. Все органы чувств у них хорошо развиты, особенно обоняние и слух. Домовые мыши всеядны, они поедают овощные растения и хлебные злаки, зимой повреждают молодые деревья в садах и питомниках, портят стога сена и скирды соломы. В зернохранилищах, в складах они съедают пищевые продукты, загрязняют и приводят их в негодность, в домах портят мебель, одежду, книги. Мыши — переносчики многих заболеваний человека.

Курганчиковая мышь меньше домовой. Живет она в степных районах Украины. Запасы корма на зиму (колосья, зерна, соцветия, семена) курганчиковые мыши прячут не в норы, а сообща складывают на грунт и сверху засыпают землей — образуется курганчик высотой от 10 до 80 *см* с диаметром у основания в 50—200 *см*. Поэтому этих мышей и называют курганчиковыми. Кормов они запасают 5—6 *кГ*, а иногда до 10 *кГ*. Под курганчиком на глубине от 50 до 70 *см* расположены норы и гнезда мышей. Курганчиковая мышь вредит полям, уничтожает зерно, повреждает огородные и бахчевые культуры.

Лесная мышь причиняет особенно большой вред лесным посадкам; она находит, выкапывает из земли и поедает высеянные семена дуба, бука, лещины и других деревьев и кустарников. Одна мышь делает запасы семян в несколько килограммов, а за сутки утаскивает в нору до 200 высаженных желудей.

Желтогорлая мышь — один из самых опасных вредителей лесного хозяйства. Она очень шустрая, далеко и быстро бегает, хорошо лазает по деревьям. Эта мышь обладает очень хорошим обонянием, разыскивает и выкапывает семена, зарытые на глубину до 30 *см*, поедает семена и молодые всходы дуба, ореха, бука, каштана и других деревьев. В норе она делает на зиму до 10—12 *кГ* запасов пищи. Наблюдения за парой желтогорлых



Серая крыса, или пасюк.

мышей показали, что за 2 недели они утащили в свое гнездо 37 958 буковых орехов, т. е. 7,8 *кГ*; иногда за сутки они утаскивали 4000—5000 орехов. Другая пара мышей затащила в свою подземную кладовую 4596 желудей и 6 *кГ* семян подсолнечника; всего они запасли 19,7 *кГ* семян — больше, чем им требуется на год.

Серая крыса, или пасюк, распространена по всей Земле. Этот сильный, хитрый, ловкий и дерзкий зверек живет в городах и селах, в домах и продовольственных складах, на полях и огородах, в садах и в лесу. Его можно встретить на пристанях, на станциях железных дорог — всюду, где есть для него пища. Крысы не только пожирают свежие растительные и мясные продукты и отбросы, они поедают трупы животных и людей. Крысы нападают на молодых кур, гусей, уток, на поросят и щенков. Бывали случаи, когда крысы нападали на спящих детей и пьяных людей. Крысы легко заражаются и распространяют чуму, брюшной тиф, холеру, дизентерию, сибирскую язву и другие болезни. Серая крыса — один из самых вредных и опасных грызунов, она наносит ущерб не только хозяйству, но и здоровью человека.

Черная крыса как распространитель чумы еще более опасна, чем серая.

К вредным грызунам относятся и другие животные: рыжая полёвка, полевая мышь, мышь-малютка, хомяк, песчанка.

Есть и полезные грызуны. У речного бобра, нутрии и ондатры очень ценный мех; белка также дает хороший мех; кролик и заяц, кроме меха, дают вкусное, питательное мясо. Даже от таких вредных грызунов, как суслик и водяная крыса, можно получить пользу: их мех также ценен. И в то же время, например, зайцы и одичавшие кролики причиняют вред лесному хозяйству и садам: они скусывают вершинки и молодые побеги сеянцев и саженцев, обгладывают кору.

Массовое размножение вредных грызунов может происходить при обилии пищи и при теплой, не очень сырой погоде. Запаздывание с уборкой урожая, небрежная уборка, после которой на полях остается много колосьев с зернами, хранение хлебов в скирдах — все это дает грызунам обильную пищу. Скирды, кроме того, дают им укрытие от осенней сырости и зимних холодов. В урожайные годы грызуны размножаются в огромных количествах и приносят большой вред. Не меньший вред приносит их потомство и в следующем году.

Чтобы предупредить массовое размножение мышевидных грызунов, нужно своевременно, быстро и тщательно убирать урожай, вывозить с полей и обмолачивать зерно, выкашивать сорняки и бурьяны, не оставлять межи, не допускать огрехов при пахоте. Эти меры не только лишают грызунов пищи — на оголенных полях они скорее становятся добычей хищных птиц и зверьков. Хищные птицы и млекопитающие (степной хорек, лисица, перевязка, ласка, горностай) истребляют большое количество грызунов. Сова сипуха поедает за год не менее 1000 мышей и вылавливает примерно по 25 зверьков в год с каждого гектара. Степной хорек в сутки поедает 10—12 мелких грызунов, семья из 7—9 хорьков может истребить за год 6—8 тыс. мышей и полёвок.

Против грызунов применяют и химические средства борьбы. В местах их обитания разбрасывают приманки из подсолнечных семян, жмыхов, хлебных крошек, зерна или зеленых частей растений; приманки эти отравляются фосфористым цинком, мышьяковистокислым натрием, кальцием, крысидом или углекислым барием.

Вредных грызунов истребляют также удушливыми ядовитыми газами: хлорпикрином, цианплавом или сернистым ангидридом. Ядовитые газы вводятся в норы грызунов различными способами. Например, в нору можно заложить намоченные жидким хлорпикрином кусочки ваты, пакли или песок; там хлорпикрин испаряется, и в его ядовитых парах грызуны гибнут.

Приготовление отравленных приманок и введение ядовитых газов в норы требует большой осторожности, так как ядами могут отравиться и люди. На отравленные поля и луга нельзя пускать домашних животных.

С сусликами борются, затопляя их норы. В вертикальные норы вливают одно или два ведра воды, суслики выбегают из своих нор, и их ловят. В СССР ежегодно вылавливают несколько десятков миллионов сусликов. Из шкурок желтого и длиннохвостого сусликов изготовляют меховую одежду.

Для борьбы с грызунами применяют также различные ловушки и капканчики. В домах, складах, хозяйственных помещениях, в скирдах устанавливают капканы, верши, замаскированные кадки с водой и падающими крышками. Большую пользу в борьбе с крысами и мышами приносят кошки. Если на каждые 100 $м^2$ склада есть одна кошка, то вред от крыс и мышей ничтожен. Для ловли сусликов и других полевых грызунов можно с успехом использовать собак.

В местах, где нет опасности заражения от грызунов различными болезнями, учащиеся могут вылавливать мышевидных грызунов ловушками и капканчиками и заливать норы сусликов. Когда численность грызунов мала, такое вылавливание может на длительный срок предупредить их размножение и расселение.

Чтобы предохранить скирды хлеба от нападения мышевидных грызунов, каждую скирду окружают канавой глубиной до 70 *см*. Ширина канавы вверху — примерно 50 *см*, а внизу — 70 *см*. Грызуны, попавшие в такую канавку, не смогут оттуда выбраться. На дно канавки кладут отравленные приманки.

Таким образом, хорошее ведение хозяйства, улучшение агротехники, распашка целинных и других незанятых земель, уничтожение сорняков, меж — лишают грызунов пищи и укрытия и приводят к уменьшению их численности. Борьба с грызунами сохраняет для народа миллионы тонн хлеба и предохраняет людей от многих болезней.

ПАРАЗИТЫ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Среди представителей царства животных много таких, которые поселяются либо на поверхности тела, либо проникают во внутренние органы других животных (и человека) и питаются за счет их соков и тканей. Нападающий организм именуется «паразитом», а животное, за счет которого живет и питается паразит, — «хозяином». Паразитизм широко распространен в природе и очень разнообразен.

Временные паразиты все свое развитие совершают вне тела хозяина и используют хозяина только для утоления голода. Например, постельный клоп нападает на человека только ночью; насытившись кровью, клоп уползает в свое убежище (в щели стен, кроватей, под обои), здесь он пребывает до нового приступа голода. Таковы и комары. Из яичек, отложенных самками комара в воду, выводятся сначала личинки, а затем куколки. Ни личинки, ни куколки не паразиты. Только вылупившиеся из куколок взрослые самки становятся паразитами и питаются кровью животных и человека; самцы же комаров питаются не кровью, а соками растений.

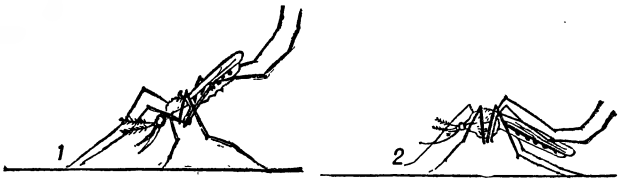
Стационарные, или постоянные, паразиты всю свою жизнь или большую часть ее паразитируют на хозяине. Они используют хозяина не только для питания, но и для обитания в его тканях и органах. Таковы, например, многочисленные паразитические черви, носящие научное название «гельминты», вши и чесоточные клещи.

Паразитарный образ жизни ведут многие виды насекомых, разнообразные клещи, многие черви и некоторые представители самых низших животных — так называемых простейших, тело которых состоит всего лишь из одной клетки.

ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ПРОСТЕЙШИЕ

У некоторых паразитических простейших очень простое строение, но сложный цикл развития. Например, плазмодий малярии — возбудитель тяжелой болезни человека — часть своей жизни проводит в красных кровяных тельцах человека. Здесь у плазмодия совершается бесполое размножение: образуется ряд дочерних клеток. Пораженные кровяные тельца распадаются, а освободившиеся молодые паразиты снова внедряются в здоровые красные кровяные тельца.

Кроме бесполых форм плазмодия, в крови человека образуются также мужские и женские

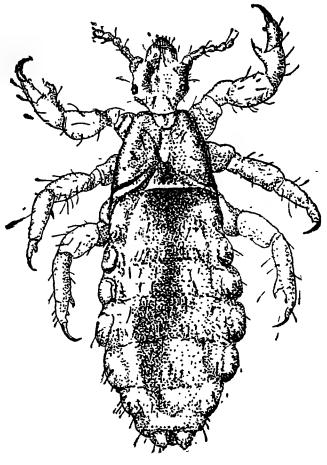


Малярийного комара от любого другого комара можно отличить по тому, как он сидит: 1 — малярийный комар анофелес; 2 — немалярийный комар кулекс.

формы паразитов. Дальнейшее их развитие возможно только в организме некоторых видов комаров, которых поэтому называют малярийными. Малярийные паразиты, попав в желудок комара при сосании крови человека, больного малярией, проходят сложное развитие и усиленно размножаются, но уже не бесполым, а половым путем. Малярийные паразиты, развившиеся в теле комара, скопляются в его слюнных железах. Когда комар кусает здорового человека, плазмодии попадают в человеческую кровь и превращаются в новое поколение паразитов (см. рисунок на стр. 403).

Следовательно, малярийному плазмодию для его развития нужны два хозяина: человек и малярийный комар, которые взаимно заражают друг друга. Так обеспечивается существование в природе этого паразита. Вот почему в борьбе с малярией огромную роль играет уничтожение малярийных комаров — единственных распространителей этого тяжелого заболевания человека.

Среди простейших есть много других паразитов. Они вызывают различные заболевания у человека, у домашних и диких животных, у птиц, рыб и у полезных насекомых — пчел и шелковичных червей.

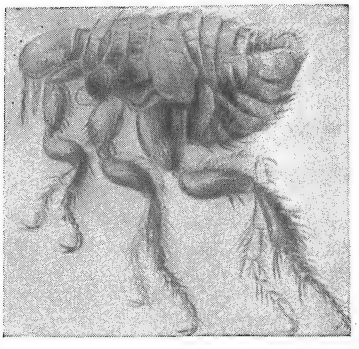


Платяная вошь передает человеку сыпной и возвратный тифы (сильно увеличено).

НАСЕКОМЫЕ И КЛЕЩИ

Среди насекомых и клещей есть паразиты — переносчики опасных заразных заболеваний (см. ст. «Животные — хранители и переносчики болезней»). Вошь, укусив сначала больного, а потом здорового человека, передает здоровому сыпной и возвратный тифы. Блохи могут быть переносчиками чумы.

Некоторые виды клещей могут быть возбудителями накожных заболеваний, например, клещи, вызывающие у человека и животных чесотку. Другие виды клещей, хотя сами они и не возбудители заразных болезней, переносят возбудителей возвратного тифа, воспаления мозга человека (энцефалита) и некоторых заболеваний животных. Борьба с насекомыми и клещами — возбудителями и переносчиками заразных, иногда смертельных болезней — необходима для предупреждения этих болезней.



Блоха — переносчик чумы (сильно увеличено).

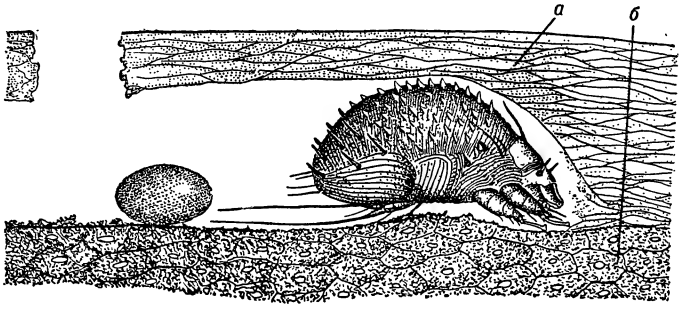
ГЕЛЬМИНТЫ

Гельминты (или глисты, как их еще иногда называют) — это паразитические черви, которые поселяются в организме человека и различных животных. Есть также гельминты — паразиты растений.

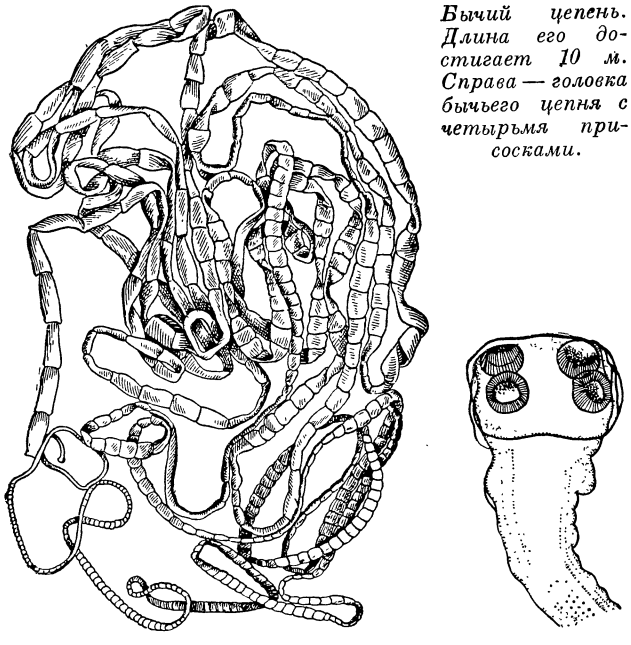
Наука, занимающаяся изучением гельминтов, вызываемых ими заболеваний и разработкой методов борьбы с ними, называется гельминтологией.

По форме и строению паразитические черви разделяются на две большие группы: круглые, или нематоды, и плоские. Плоские в свою очередь подразделяются на трематод, или сосальщиков, и цестод, или ленточных червей.

У трематод плоская листовидная форма тела. Некоторые виды их очень малы —



Чесоточный клещ прогрызает в коже человека ходы. На рисунке изображена (в сильном увеличении) самка клеща и отложенное ею яйцо в просвете хода: а — роговой слой кожи; б — клетки зернистого слоя эпидермиса кожи.



Бычий цепень. Длина его достигает 10 м. Справа — головка бычьего цепня с четырьмя присосками.

от 1 до 3 *мм*, другие довольно крупные, достигают 10 и более сантиметров.

У цестод удлиненное тело в виде ленты. Оно состоит из головки, шейки и ряда отдельных члеников. Размеры цестод различны — от очень мелких, в 1—2 *мм*, до очень крупных, достигающих 10 и более метров. Число члеников у цестод тоже различно: у одних видов всего 1—2 членика, у других их сотни и даже тысячи. Головка служит для прикрепления к тканям хозяина. За головкой тело суживается; это место называется шейкой. Членики нарастают от шейки, поэтому около нее всегда самый молодой членик, а более старые постепенно отодвигаются к заднему концу цестоды.

У нематод, или круглых червей, удлиненное нитевидное или чаще веретенообразное тело; в поперечном сечении нематоды круглые. Длина их — от миллиметра до метра и даже более (недавно была найдена у кита нематода длиной около 8 *м*).

В настоящее время известно около 10 тыс. видов различных гельминтов, паразитирующих у животных. Гельминтов, паразитирующих у человека, обнаружено во всех странах света около 150 видов, из них 67 видов встречаются в СССР.

Развитие гельминтов протекает различными путями. Одни виды всю жизнь проводят в одном хозяине, другим нужна смена хозяев. Например, бычий цепень во взрослом состоянии живет в кишечнике человека в виде длинной ленты, а в личиночном состоянии в виде небольшого беловатого пузырька — финны в мышцах крупного рогатого скота.

Наиболее часто гельминты живут в кишечнике, но бывают такие формы, которые паразитируют и в других органах и тканях человека и животных: в печени, мышцах, глазах, мозгу и др.

Чтобы удержаться в кишечнике, гельминты прикрепляются специальными приспособлениями. У одних видов есть присоски, у других — маленькие плотные крючочки, у третьих — своеобразные зубы.

Гельминты вредят здоровью человека и животных. Поселяясь в организме хозяина, гельминты питаются за его счет. При этом одни питаются кровью и тканевыми соками, а другие, живущие в кишечнике, частично поглощают пищевые вещества, предназначенные для питания организма хозяина.

Когда гельминтов много, то, поглощая кровь и питательные вещества, они могут оказать вредное действие на общее состояние организма хозяина. Но этим далеко не ограничивается вред от паразитических червей. В процессе своей жизнедеятельности гельминты

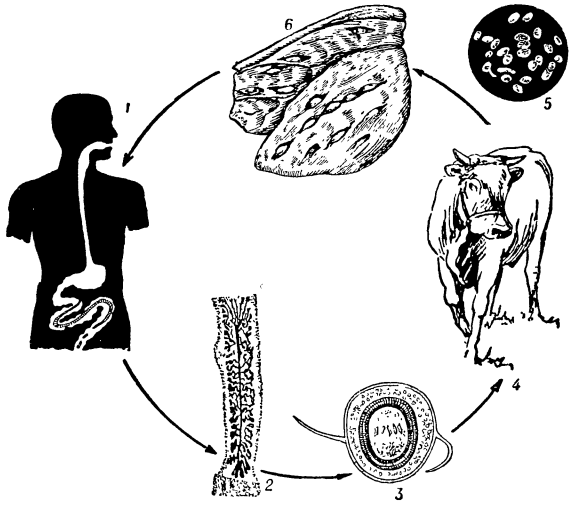
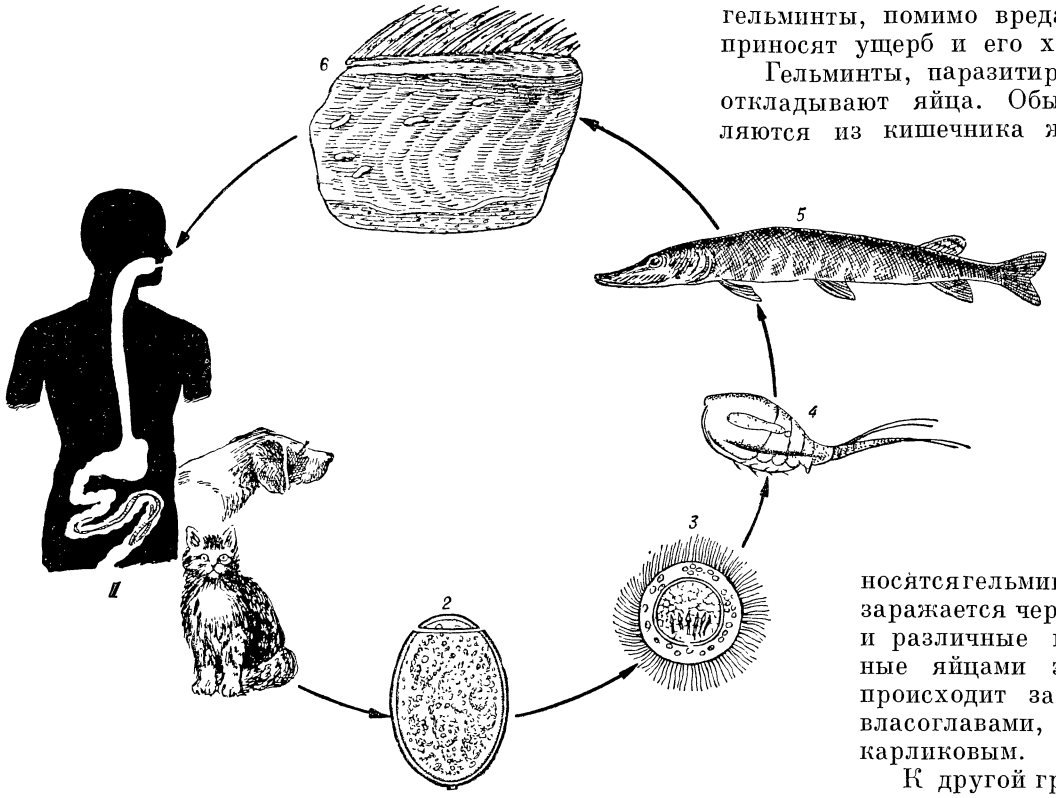


Схема развития бычьего цепня: 1 — из кишечника человека выделяются членики бычьего цепня, набитые яйцами; 2 — членик бычьего цепня (увеличено); 3 — яйцо с развивающимся зародышем; 4 — крупный рогатый скот с загрязненной водой и травой проглатывает яйца или членики цепня; личинки проникают в кровь и заносятся в мышцы, где и развиваются в финны (5); 6 — финнозное мясо.



Пути заражения лентецом широким: 1 — из кишечника человека и животных выделяются членики лентеца, наполненные яйцами; 2 — яйцо лентеца широкого (сильно увеличено); 3 — в воде из яиц выходят личинки (корацидии); 4 — рачки поедают корацидиев. В теле рачка они превращаются в личинки — процеркоиды; 5 — рыбы (щука, окунь, налим, сиг, форель) заглатывают рачков. В теле рыбы процеркоиды превращаются в личинки третьей стадии (плероцеркоиды); 6 — мышцы рыбы, зараженные плероцеркоидами. Съедая сырую или непроваренную рыбу, зараженную этими личинками, человек заражается лентецом широким.

выделяют ядовитые вещества, которые всасываются в кровь хозяина и действуют на его нервную систему, кровотворные и другие органы.

В результате вредного воздействия гельминтов у человека может развиться довольно тяжелое заболевание. Наиболее часто гельминты вызывают нарушение аппетита, тошноту, боли в животе, головные боли, головокружение, общую слабость.

У крупного рогатого скота некоторые гельминты снижают молочность, у овец и коз ухудшают шерсть, снижают яйценоскость у кур и уток. Мясо животных, пораженное гельминтами, которыми может заразиться человек, бракуется и не допускается к продаже. Так гельминты, помимо вреда здоровью человека, приносят ущерб и его хозяйству.

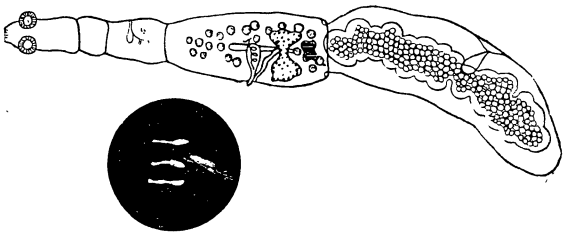
Гельминты, паразитирующие в кишечнике, откладывают яйца. Обычно эти яйца выделяются из кишечника животного или человека. Яйца видимы только в микроскоп и различны у каждого вида гельминтов. В лаборатории по форме и величине яиц определяют, какие именно гельминты паразитируют у человека или животного.

По способу заражения гельминты могут быть разделены на две группы.

К одной группе относятся гельминты, которыми человек заражается через овощи, воду, почву и различные предметы, загрязненные яйцами этих паразитов. Так происходит заражение аскаридами, власоглавами, острицами, цепнем карликовым.

К другой группе относятся гельминты, заражение которыми происходит через рыбу и мясо животных, пораженных личинками этих паразитов. Так, через мясо крупного рогатого скота происходит заражение цепнем бычьим, через мясо свиньи — цепнем свиным и трихинеллами, а через рыбу — лентецом широким и описторхисами.

Яйца гельминтов могут попасть в организм человека разными путями. Вот, например, путь аскариды. Каждая аскарида откладывает ежедневно около 200 тыс. яиц. Яйца выделяются из кишечника человека наружу. Со дворов и улиц яйца аскарид вместе с пылью могут быть занесены в дом. Занести их можно и на обуви. С пола вместе с пылью яйца могут



Эхинококк из кишечника собаки. В кружочке эхинококки натуральной величины, сверху — сильно увеличенный.

попасть на стол и на пищу, если она стоит открытой. Нередко яйца гельминтов переносят на пищевые продукты мухи. С земли яйца аскарид могут попасть в воду рек и озер. Особенно часто это случается, если близко стоит уборная и если она неправильно построена и содержится неопрятно. Иногда для удобрения огородов употребляют нечистоты из уборных. Если нечистоты предварительно не обезврежены, то яйца гельминтов могут попасть на овощи.

Чтобы не заразиться гельминтами, следует соблюдать правила гигиены. Надо тщательно мыть руки, особенно перед едой и после каждого посещения уборной, мыть сырые овощи, фрукты и ягоды (особенно «клубнику») перед употреблением их в пищу. Воду, взятую не из водопровода, можно пить только кипяченую. Мясные и рыбные пищевые продукты следует хорошо проваривать и прожаривать. Покупать и продавать мясо можно только клейменое, т. е. прошедшее ветеринарно-санитарный контроль. Надо следить за чистотой жилого помещения, дворов, сада, вести борьбу с мухами, содержать уборные в чистоте. Перед употреблением нечистот для удобрения огородов их следует обезвреживать. Для этого их закладывают на несколько месяцев в так называемые компосты: переслаивают землей, навозом, торфом или углем.

От собаки человек может заразиться эхинококкозом. Это очень тяжелое заболевание. Чтобы избавиться от него, приходится прибегать к сложной операции. Поэтому после игры с собакой или ухода за ней необходимо тщательно мыть руки. В ветеринарной лечебнице следует периодически проверять, нет ли у вашей собаки эхинококков.

В Советском Союзе широко ведется борьба с заболеваниями, которые вызывают гельминты. Врачи не только оказывают помощь больным, пришедшим в поликлинику. Они идут в школы, детские сады, детские дома, выявляют зараженных гельминтами детей и затем лечат их в детских больницах и амбулаториях.

Широко проводится в нашей стране и охрана от гельминтов хозяйственно полезных животных.

В результате мероприятий, проводимых органами здравоохранения и сельского хозяйства, а также при активном участии партийных, общественных организаций и всего населения, в крупных населенных пунктах исчезают заболевания, вызываемые паразитами. В наше время, когда широко развернулось жилищное строительство и благоустройство городов и сел, есть все основания полагать, что заболеваний паразитарными болезнями будет с каждым годом меньше и что недалеко то время, когда все наиболее болезнетворные паразиты в нашей стране будут полностью уничтожены.

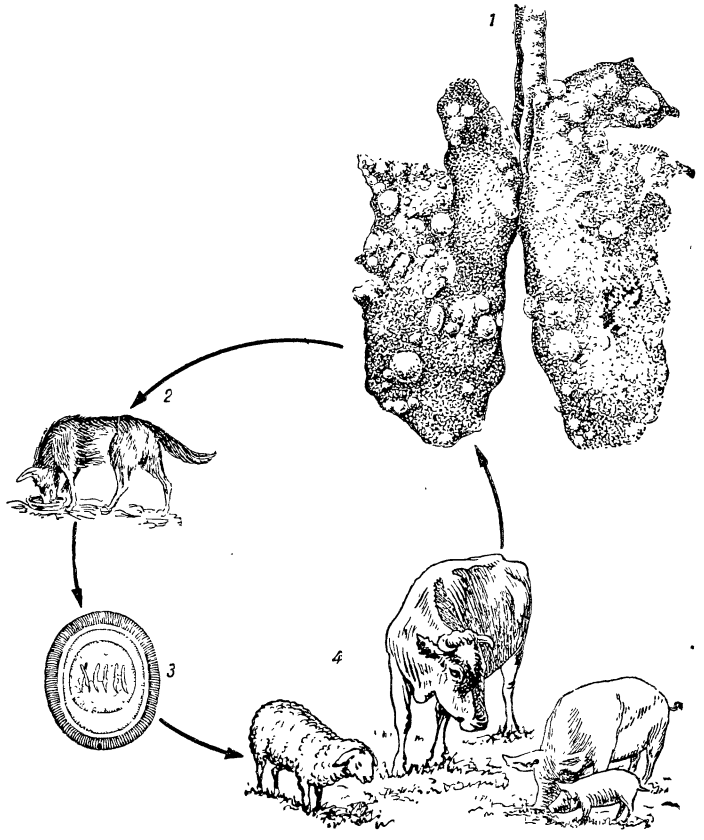


Схема развития эхинококка: 1 — личинки эхинококка в легких крупного рогатого скота; 2 — собака, съедая органы животных, пораженные эхинококками, заражается ленточной формой этого паразита; 3 — яйцо эхинококка (сильно увеличено); 4 — вместе с загрязненной травой и водой животные проглатывают яйца эхинококка. Зародыши, вышедшие из яиц, проникают в кровь и разносятся в различные органы — чаще всего в легкие и печень. Там они развиваются в эхинококковые пузыри.

ЖИВОТНЫЕ — ПЕРЕНОСЧИКИ И ХРАНИТЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ

Начиная с 70-х годов прошлого столетия открытия многих ученых—врачей и биологов (Л. Пастера, И. И. Мечникова, Р. Коха и других) доказали, что многие заразные болезни человека вызываются микроорганизмами — бактериями, грибками, вирусами и простейшими животными (см. раздел «Мир невидимых существ»). И каждый раз, когда становился известным новый возбудитель какой-нибудь болезни, вставал вопрос: каким образом возникают эпидемии этой болезни? Как она передается от человека к человеку? Для выяснения этого врачи, ученые-микробиологи и зоологи выезжали в очаги эпидемии. Они производили опыты, исследовали условия возникновения эпидемии, расспрашивали местных жителей, выявляли все возможные причины ее появления. В очагах эпидемий чумы и других болезней погибло много врачей и микробиологов. Но пути распространения эпидемий были разгаданы. Теперь твердо установлено, что возбудители многих болезней переносятся клещами и насекомыми.

Очень много сделали для выявления переносчиков болезней советские ученые, особенно акад. Е. Н. Павловский. Под его руководством проведено в разных районах СССР свыше 160 экспедиций в очаги эпидемий, изучены сотни видов животных, обитающих там,— их повадки, образ жизни, их анатомическое строение — и определены пути распространения очень многих болезней.

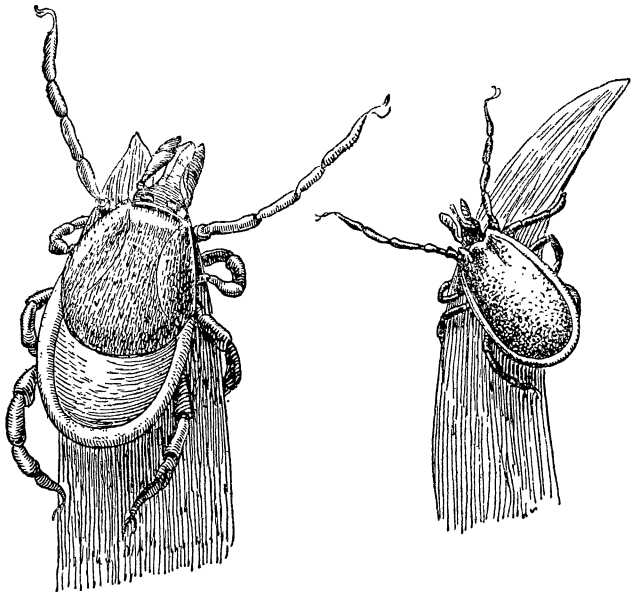
После Октябрьской революции в нашей стране началось быстрое освоение новых, ранее не заселенных районов. Геологи отправлялись на поиски полезных ископаемых, строители возводили в безлюдных местах города, электростанции, прокладывали железные и шоссейные дороги, агрономы осваивали веками непаханые земли. Люди проникали в самые глухие уголки нашей страны. И дикая природа иногда встречала людей тяжелыми и неизвестными ранее болезнями.

В 1938 г. на Дальнем Востоке проникли в Уссурийскую тайгу первые геологи, строители, лесорубы. И среди них начали возникать эпидемии тяжелого заболевания головного мозга — энцефалита. Температура больного повышалась до 39°, появлялись боли, судороги. В тяжелых случаях больной умирал, а в менее тяжелых — хотя и выздоравливал, но у него оставались парализованными руки и ноги. Для исследования этого нового заболевания в очаги эпидемии отправились ученые. Они открыли возбудителя болезни: он оказался вирусом. Но оставалось неизвестным, как попадает этот вирус в тело человека. Тогда в очаг эпидемии выехала экспедиция, руководимая акад. Е. Н. Павловским. Экспедиция установила, что в тех местах вирус энцефалита встречается в организме многих млекопитающих и птиц и что возбудителя этого заболевания переносят от больного животного к человеку иксодовые клещи. Вспышки эпидемии происходили весной и летом — в периоды наибольшей активности клещей. Поэтому болезнь была названа весенне-летним клещевым энцефалитом. Исследованиями многих ученых было выяснено, что клещевой энцефалит распространен не только в Уссурийской тайге, но встречается и в зоне смешанных лесов: в Сибири, в Европейской части СССР, в Чехословакии и Югославии.

Иксодовые клещи обитают в тайге не всюду. Они скапливаются на листьях растений вблизи просек, вырубок, звериных троп и прицепляются к шерсти проходящих мимо животных или к одежде человека. Если такого клеща не снять вовремя с одежды, он заберется под нее и начнет сосать кровь. А когда клещ сосет кровь, он выпускает слюну, в которой есть вещество, препятствующее свертыванию крови. В этой слюне находится и вирус энцефалита; он проникает в ранку, и укушенный человек заболевает.

Самка клеща нападает на крупных животных — диких и домашних. Насосавшись крови, она откладывает большое количество яиц, из которых выходят личинки. Для того чтобы перейти в следующую стадию развития, личинка клеща должна напиться крови какого-либо мелкого дикого животного, например бурундука, полёвки, крота, а из птиц — овсянки, поползня, дрозда. После этого она превращается в нимфу. Нимфа — также кровосос и может превратиться во взрослого клеща, только напившись крови мелкого животного.

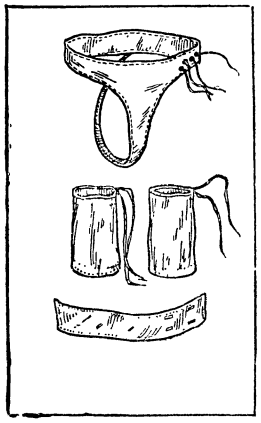
В этих животных может гнездиться вирус энцефалита, и тогда личинка или нимфа клеща, питаясь их кровью, заразится энцефалитом. При переходе в следующую стадию развития — из личинки в нимфу и из нимфы в клеща —



Взрослые клещи иксодес на стебле растения. Слева — самка, справа — самец (увеличено в 4 раза).

возбудитель энцефалита сохраняется в их телах. Человека заражает взрослый клещ.

Чтобы предохранить себя от клещевого энцефалита, нужно носить в тайге специальную защитную одежду с плотно застегивающимся воротником и манжетами на руках и ногах. Следует часто осматривать тело и одежду и снимать прицепившихся клещей. Ни в коем случае их нельзя раздавливать на теле, так как вирус энцефалита может попасть через ссадины на коже в кровь. Советские врачи и микробиологи ведут сейчас в природных очагах клещевого энцефалита активную борьбу с клещами.



Манжеты на руки, ноги, воротник и пояс, предохраняющие от заползания клещей под одежду.

На скалистых берегах Восточной Азии много гнездовий морских птиц — так называемых птичьих базаров. Люди, попадающие в эти места, иногда заболевают японским, или осенним, энцефалитом. Возбудитель болезни — также вирус, который переносится от птицы к птице или к человеку комарами из родов аэдес и кулекс.

Комары уже давно известны как переносчики заразных болезней. Особенно хорошо изучен комар анофелес, переносящий малярию. Наилучший способ борьбы с этим комаром, а тем самым и с малярией — осушение болотистых мест, где обитают личинки комаров, или опыление этих болот ядами с самолетов. С комарами — распространителями японского энцефалита, борются так же: опыляют ядами прибрежные лагуны, в которых выводятся и живут личинки комаров. Кроме того, обрабатывают ядами дневные убежища взрослых комаров — жилые помещения, хозяйственные постройки, а иногда и заросли растений.

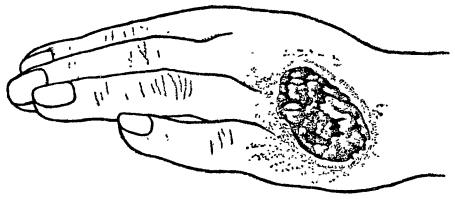
Для непосредственной защиты человека от комаров акад. Е. Н. Павловский предложил применять защитную сетку, пропитанную веществом, запах которого отпугивает комаров. Сейчас чаще всего употребляется для этого диметилфталат. Его можно применять и без сетки, нанося непосредственно на кожу.

Болезнь чума известна людям очень давно. Некогда эпидемии этой страшной болезни уносили множество человеческих жизней. В нашей стране население практически избавлено от чумы. Но в некоторых районах Африки, Азии и Америки до сих пор ежегодно умирает от чумы несколько тысяч человек.

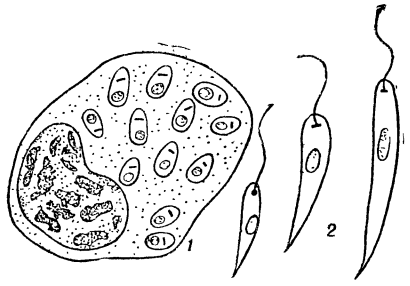
Возбудитель чумы — бацилла пестис — переносится блохами. Некоторые виды блох, обитающие в южных пустынях и степях, питаются кровью мелких грызунов — сусликов, песчанок и др., но кусают и человека. Если среди грызунов возникает чумная эпизоотия (так называются массовые заразные заболевания животных), блохи могут перенести возбудителя болезни и на людей.

В СССР против чумы принимаются широкие профилактические, т. е. предупредительные, меры. Борьба с чумой у нас — это борьба с грызунами и блохами. За теми местами, где обитают грызуны, среди которых могут быть и больные чумой, ведется наблюдение. Если обнаруживают, что среди грызунов началась эпизоотия, принимают меры уничтожения в этом месте и грызунов и блох, например — в норы нагнетается ядовитый газ хлорпикрин. Чаще всего для уничтожения грызунов применяют отравленное зерно.

В поселках, расположенных неподалеку от природных очагов чумы, т. е. от мест, где она когда-либо возникала среди грызунов, следует особенно строго следить за чистотой. В жилищах человека блохи обычно откладывают свои яйца в щелях между половицами, в углах



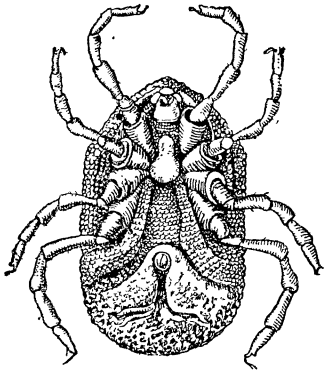
Лейшманиозная язва на руке человека.



Лейшмании: 1 — в протоплазме клетки (из язвы больного); 2 — свободные формы с жгутиком (из кишечника флеботомуса).

комнат и в других местах, где может скапливаться грязь и мусор. Для уничтожения блох применяют ДДТ и другие яды, убивающие насекомых.

Со степными грызунами ведут борьбу не только из-за опасности чумы. Через насекомых и клещей они могут передать человеку и другие болезни. В коже грызуна песчанки иногда размножаются лейшмании — простейшие животные из класса жгутиковых. На ушах и мордочке такого грызуна появляются долго не заживающие язвы. Болезнь эта называется кожным лейшманиозом. От животного к животному болезнь передает мелкое насекомое — москит флеботомус, обитающий в норах грызунов. По вечерам и ночью москиты вылетают из нор. Нападая на приблизившегося к колонии грызунов человека, они передают ему возбудителя болезни, и человек заболевает лейшманиозом.



Клещ орнитодорус с брюшной стороны (увеличено в 4 раза).

Болеют песчанки и клещевым возвратным тифом. Спирохеты — возбудители этой болезни — переносятся клещом орнитодорус. Орнитодорус паразитирует не только на песчанках, но и на дикобразах, крысах, землеройках, шакалах. Нападает он и на человека, оказавшегося вблизи мест обитания этих животных, и может заразить его клещевым возвратным тифом.

Чтобы предохранить себя в пустыне от кожного лейшманиоза и клещевого тифа, надо принимать меры личной защиты от москитов и клещей. Место для ночевок нужно выбирать вдали от обычных убежищ этих кровососов — от пещер, скал, развалин старинных зданий и в особенности от колоний песчанок. Безопаснее всего ночевать на открытых возвышенных местах. Для защиты от москитов во время сна применяют тюлевые пологи. Можно пользоваться и диметилфталатом.

Болезни, возбудители которых передаются от больного человека или животного к здоровому через переносчика, называются трансмиссивными. Насекомых и клещей, переносящих возбудителя болезни, можно разделить на механических и специфических переносчиков. В теле механического переносчика болезнетворные микроорганизмы не размножаются и не переходят в другие стадии своего развития. Они лишь некоторое время живут на поверхности тела переносчика или в его ротовых органах. Здоровый человек при механическом переносе возбудителя болезни может быть заражен тотчас же после того, как переносчик получил возбудителя от больного или соприкоснулся с зараженным предметом.

Именно так, механическим путем, передают бациллы сибирской язвы, например, слепни и мухи-жигалки. Слепни не только пьют кровь животных, зараженных этой болезнью, они садятся на трупы животных, павших от сибирской язвы, и пытаются их колоть. При этом они поглощают множество сибиреязвенных бактерий, которых затем передают здоровому животному, а иногда и человеку. В жаркую сухую погоду слепни массами слетаются к лужицам, болотцам и другим мелким водоемам. Слепень, насосавшийся крови животного, больного сибирской язвой, заражает воду в таком водоеме и тем самым распространяет эту опасную инфекцию.

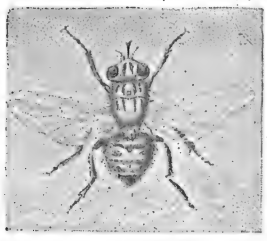
Комнатные мухи могут передавать механическим путем 63 вида болезнетворных микроорганизмов, например возбудителей дизентерии, конъюнктивита, туберкулеза, холеры, рожи. Кроме того, они переносят яйца глистов и цисты (см. ст. «Простейшие животные») болезне-

творных простейших, обитающих в кишечнике человека. В кишечнике мухи может одновременно содержаться 28 млн. бактерий. и многие микробы способны противостоять там действию пищеварительных соков. Садясь на пищевые продукты, мухи часто отрыгивают заглоченную пищу и тем самым загрязняют их. Строение хоботка и ног у мухи такое, что к ним легко пристают болезнетворные микроорганизмы. Мух обычно привлекают испражнения, рвотные массы, гной и другие выделения больных, а во всем этом находятся возбудители болезней. С зараженных предметов мухи перелетают на пищу или на тело человека.

Для предохранения от болезней, передаваемых мухами, прежде всего необходимо выполнять основные правила санитарии. Надо соблюдать чистоту в жилище и не держать открытыми пищевые отбросы. Помойные ямы и выгребные уборные должны быть в хорошем санитарном состоянии. Для уничтожения мух в помещениях (жилых, общественных и хозяйственных) применяются различные инсектициды, т. е. яды, убивающие насекомых.

В организме специфического переносчика возбудители болезней размножаются, а иногда и проходят часть своего жизненного цикла. Специфический переносчик может передать возбудителя болезни здоровому человеку не сразу после того, как он этого возбудителя получил, а лишь через определенное время. Это время требуется, во-первых, для размножения возбудителя болезни в переносчике и, во-вторых, для проникновения микроорганизмов, принявших заражающую форму, в ту часть тела переносчика, откуда они могут выйти во внешнюю среду.

Примером специфического переносчика может служить малярийный комар анофелес. Он не может заразить здорового человека сразу же после того, как напьется крови больного. Возбудитель малярии — малярийный плазмодий — одноклеточное простейшее животное. Он размножается в человеческом теле, сначала поражая клетки печени, а затем красные кровяные тельца.



Комнатная муха.

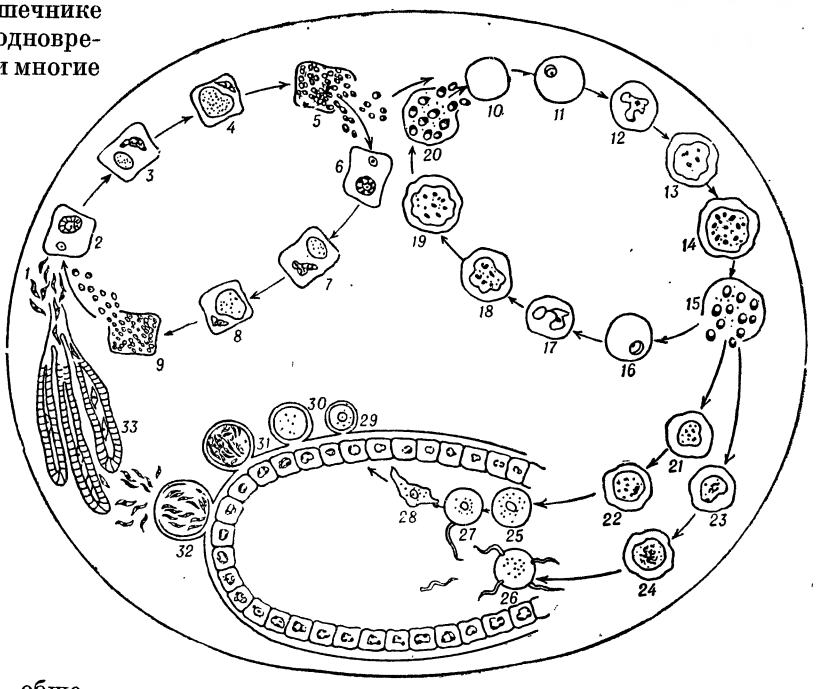


Схема развития возбудителя малярии. Когда самка комара анофелес сосет кровь человека, в его кровь попадают зародыши плазмодия малярии — спорозоиты (1). Током крови они переносятся в печень и другие органы человека, проникают в клетки кровеносных сосудов; там они растут и превращаются в плазмодии (2, 3, 4). Плазмодии размножаются, при этом каждый из них распадается на мелкие клеточки — мерозоиты (5). Мерозоиты внедряются в здоровые клетки кровеносных сосудов, питаются ими, растут (6, 7, 8) и размножаются, образуя новые мерозоиты (9). Мерозоиты, попавшие из кровеносных сосудов печени в кровь, внедряются в красные кровяные тельца — эритроциты (10). В эритроцитах они растут и развиваются (11, 12, 13, 14). Зрелые мерозоиты размножаются, образуя также мерозоиты (15). Такой цикл размножения плазмодиев многократно повторяется (16, 17, 18, 19, 20), и это приводит к поражению все большего количества эритроцитов в крови человека. Часть мерозоитов превращается в крови человека в особые половые клетки: в женские гаметоциты (21, 22) и мужские гаметоциты (23, 24). Дальнейшее развитие гаметоцитов происходит в желудке самки комара анофелес, насосавшейся крови больного малярией. Женские гаметоциты превращаются в желудке комара в женские половые клетки — гаметы. Мужские гаметоциты путем деления образуют более мелкие подвижные мужские гаметы. Мужские гаметы соединяются с женскими (25, 26, 27), из них образуются подвижные оплодотворенные тельца — ооокинеты (28). Ооокинета проникает сквозь стенку комариного желудка и превращается в ооцисту (29). В ооцисте происходит многократное деление и образуется множество мелких клеточек — спорозоитов (30, 31). Созревшая ооциста лопается (32), и спорозоиты переносятся кровью комара в его слюнные железы (33).

Когда комар кусает человека, в комариной слюной попадают в человеческую кровь спорозоиты плазмодия (1).

В крови больного плазмодий принимает особую форму гаметоцита, способного размножаться половым путем. Когда комар сосет кровь больного малярией человека, в желудок комара попадают и гаметоциты. В организме комара возбудитель малярии проходит довольно сложный цикл развития. В конце этого цикла он принимает форму спорозоита, способного заражать человека. Спорозоиты проникают в слюнные железы комара и оттуда в его хоботок. Когда зараженный комар кусает здорового человека спорозоиты проникают в кровь человека и плазмодий начинает новый цикл развития.

Взаимоотношения между болезнетворными микроорганизмами и их переносчиками — насекомыми и клещами — весьма разнообразны. В одних случаях микроб, находясь в теле переносчика, действует на него губительно. Например, возбудители сыпного тифа — риккетсии, размножаясь в кишечнике вши, иногда приводят ее к гибели. В других случаях микроорганизмы, по-видимому, не приносят переносчику никакого вреда, например малярийный плазмодий в организме анофелеса, возбудители энцефалитов в теле клеща. Иногда возбудители болезней сохраняются в организме очень долго. Возбудители возвратного тифа живут в теле клеща орнитодорус более 13 лет, и все это время они способны заражать животных и человека.

В ряде случаев возбудители болезней проникают в развивающиеся в теле переносчика яйца и передаются потомству переносчика. Так, например, еще ни разу не пившая кровь личинка, появившаяся из яйца, отложенного зараженным клещом, уже содержит в своем теле возбудителя болезни и способна передать его здоровому человеку. Передача возбудителей потомству свойственна многим видам клещей. Таким образом, некоторые насекомые и клещи не только переносчики, но хранители,— как говорят ученые, «резервуары» — возбудителей болезни.

Только зная условия жизни клещей и насекомых, вредящих здоровью человека, можно полностью предохранить людей от заболеваний. Бороться же за здоровье людей обязан не только врач или микробиолог, но и каждый советский гражданин.

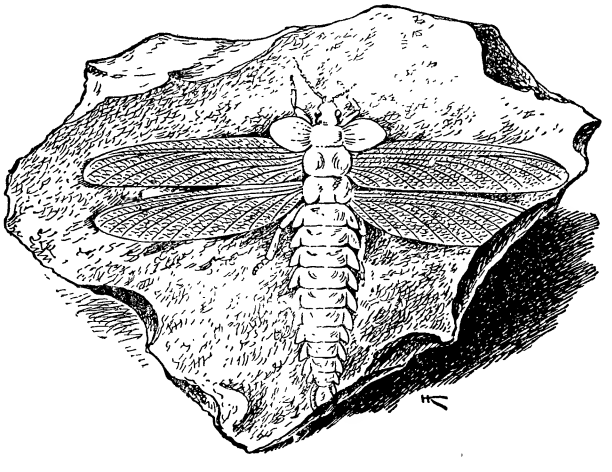
НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Насекомые — древние обитатели нашей планеты. Во многих музеях можно увидеть куски песчаника или почти черной глины с хорошо заметными отпечатками листьев папоротников и других растений. Среди них встречаются отпечатки крыльев или туловищ вымерших миллионы лет назад насекомых, напоминающих наших тараканов, стрекоз и саранчу. Ученые относят их к каменноугольному периоду жизни Земли, когда мир насекомых уже был довольно многообразным.

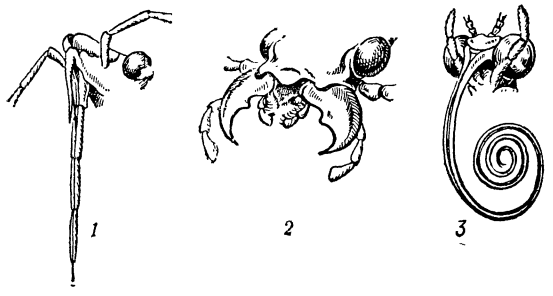
Большинство насекомых питается растениями. Когда первобытный человек начал отыскивать и собирать съедобные плоды, коренья, травы, а потом и выращивать их вблизи своих жилищ, насекомые, питавшиеся этими растениями, оказались врагами человека.

В течение тысячелетий люди развивали и расширяли земледелие, росло разнообразие возделываемых растений, а вместе с этим увеличивалась армия шестиногих врагов — насекомых. Сейчас только в пределах Советского Союза известно несколько тысяч видов насекомых, вредящих культурным и другим полезным растениям, а на всех материках их во много раз больше.

За многие миллионы лет насекомые приспо-



Отпечаток ископаемого насекомого, похожего на стрекозу,— стенодиктия лобата.

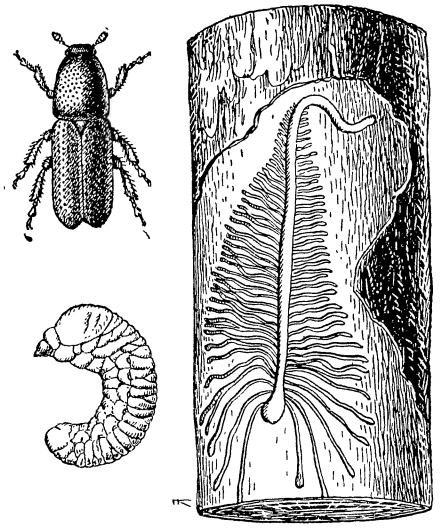


Ротовой аппарат насекомых: 1 — хоботок клопа (колет и сосет); 2 — челюсти жука (грызут); 3 — хоботок бабочки (сосет).

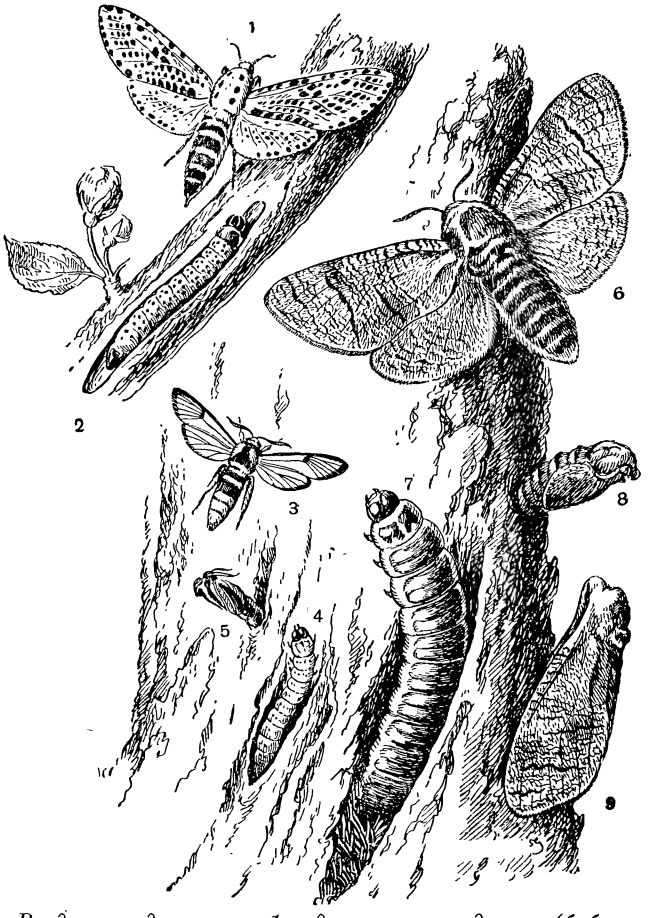
собились к питанию теми или другими растениями, в зависимости от устройства ротового аппарата, от своей потребности в определенной пище и от химического состава этих растений. Например, у клопа вредной черепашки, как и у всех клопов, колющий и сосущий ротовой аппарат. Этот клоп приспособился питаться соками только злаков. Личинки и взрослые клопы прокалывают для этого и листья и стебли, но предпочитают созревающие в колосьях зерна. Ни яблоками или грушами, ни сахарной свеклой эти клопы питаться не могут и погибнут от голода, окруженные пищей, съедобной для других насекомых.

У бабочки капустной белянки сосущий хоботок. Она питается нектаром самых различных цветков. Но ее гусеницы могут развиваться, поедая только крестоцветные растения. У гусениц есть челюсти, которыми они отгрызают кусочки листьев капусты, брюквы, репы, турнепса, питаются также дикорастущими и сорными травами из семейства крестоцветных: у всех этих растений много общего в химическом составе сока.

В борьбе за существование насекомые-вредители, образно говоря, заселили все этажи растений. Возьмем для примера яблоню. Ее корни подъедают многие вредители, в том числе личинки майских жуков и желтые твердые проволочники — личинки жуков-щелкунов. В коре и в наружном слое древесины — в заболони — развиваются личинки некоторых мелких жуков-короедов и заболонников. В древесину ствола и ветвей вгрызаются гусеницы различных бабочек — древесниц, стеклянниц и древоточцев, личинки жуков-усачей и златок. Больше сотни видов насекомых питается листьями, грызя их или высасывая из них соки.



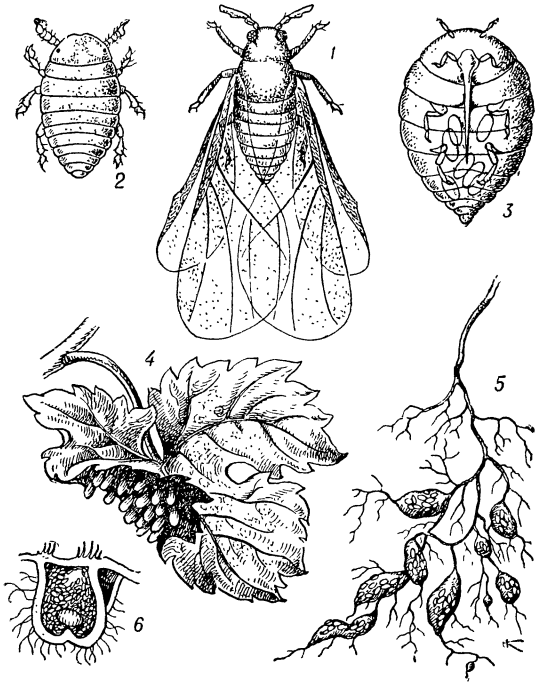
Короед яблонный заболонник, его личинка и ходы, проделанные ею под корой яблони.



Вредители древесины: 1 — древесница въедливая (бабочка), 2 — ее гусеница в ветке яблони; 3 — стеклянница (бабочка), 4 — ее гусеница, 5 — куколка стеклянницы; 6 — ивовый древоточец (бабочка), 7 — его гусеница, 8 — куколка ивового древоточца, 9 — бабочка ивового древоточца в позе покоя.

Некоторые жуки-долгоносики «специализировались» на почках. Они прогрызают их своими длинными «хоботками» — вытянутой головотрубкой — и съедают зачатки листьев и цветочных бутонов.

Долгоносик — яблонный цветоед помещает свое потомство в бутоны яблони, пока они еще не распустились. Самка прогрызает молодой



Филлоксера, «виноградная тля» зеленовато-желтого цвета, — вредитель виноградников. У нее очень сложный цикл развития и две основные формы: корневая (2) и листовая (3). Существует и крылатая форма — расселительница (1). Питается филлоксера соком листьев и корней. Листовая филлоксера откладывает яйца в ткань листа. Вылупившиеся личинки высасывают сок из листа. В результате этого в ткани листа появляются полые образования—галлы (4). В галле (6, увеличено) личинки вырастают, достигают половой зрелости и откладывают яйца. Корневые филлоксеры размножаются в почве. Личинки сосут сок из тонких корешков виноградной лозы. В результате этого на корешках образуются вздутия — желвaки (5).

бутон, откладывает в него яичко, и будущей личинке готов «и стол и дом». Личинка закрепляет над собой купол из лепестков, чтобы распускающийся цветок не разрушил ее домика, и за время своего развития съедает тычинки и пестик формирующегося цветка. У этого долгоносика, как и у тысяч видов других насекомых, только одно поколение в году.

Как только с яблок, развивающихся и еще маленьких, слетит покрывающий их пушок, в них вгрызаются розоватые гусенички плодожорки. И до уборки яблок позднего сорта они портят их ходами — червоточинами, добираясь до излюбленных ими семян. В северных районах плодожорка дает одно поколение, южнее — на Украине и в Среднем Поволжье — два, в Крыму или Средней Азии — три, а иногда может дать и четвертое поколение. Ее развитие зависит только от количества теплых дней и не связано с какой-нибудь одной фазой развития яблони, например бутона, как у цветоеда.

Географическое расселение насекомых зависит от количества тепла и влаги, даже если растения, которыми эти насекомые питаются, распространены повсеместно. Какое-нибудь многоядное насекомое, обитающее, например, в тропической Африке, никак не может стать вредителем полей в Сибири или на Украине, так же как нильский крокодил не сможет жить и размножаться в Волге. Их «жизненное место» в природе — знойные тропики, не знающие морозов и снега.

Распространение одноядных вредителей еще более ограничено, потому что они питаются строго определенным видом растений. Пример таких одноядных насекомых — маленькая тля филлоксера. Она живет на корнях виноградной лозы и питается только ее соками. Родина филлоксеры — Северная Америка. Оттуда она около ста лет назад была завезена с окоренившимися саженцами лозы сначала во Францию и другие страны Западной Европы, а несколько позднее и в Россию. Филлоксера может существовать только там, где есть виноградники, где климат достаточно теплый и влажный и где почва позволяет ее нежным личинкам спускаться на глубину до 5 *м*. (На некоторых сортах винограда развивается и листовая форма филлоксеры.)

Саранча или гусеницы озимой совки могут питаться сотнями видов трав и древесной растительности. Но они, как и все насекомые, предпочитают одни растения, безразличны к другим, а некоторых совсем избегают, например молочая с его горьким соком.

Итак, каждый вид насекомого может нормально развиваться только в наиболее благоприятных для него климатических условиях и там, где много растений, которыми он питается.

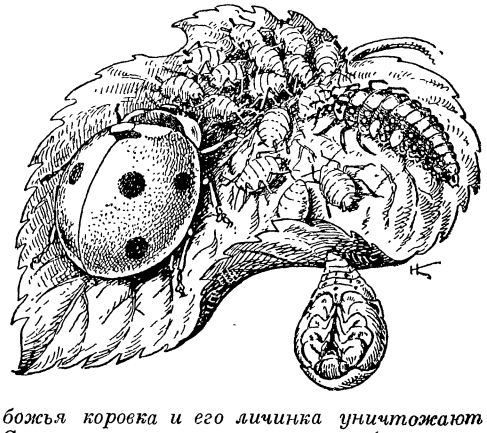
ВСПЫШКИ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

В жизни вредных насекомых есть очень интересное и характерное явление: в отдельные

годы численность какого-либо вредителя резко возрастает. Такие вспышки массового размножения вредителей — грозный бич для сельского хозяйства. Их причины многообразны, сложны и еще полностью не изучены. Во всех странах ученые-биологи работают над решением этой загадки природы.

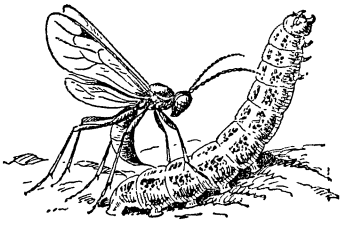
Одна из причин, повышающих плодовитость насекомых,— условия погоды, т. е. сочетание выгодных для того или другого вида насекомых температуры, влажности, солнечного света. От этого зависит обилие растительности, ее питательность. Особенно важно это для насекомых, обитающих в естественных условиях природы: на целинных землях, на лугах. Для некоторых опасных вредителей, питающихся зерном пшеницы, например для клопа-черепашки и зерновой совки, большое значение имеет обилие урожая, время его уборки, количество просыпавшегося при этом зерна.

Другая важная причина массового размножения вредителей — уменьшение количества насекомых, паразитирующих на них, и насекомых-хищников. От таких паразитов и хищников нередко гибнет до 80% гусениц или куколок насекомых-вредителей. Вредителей уничтожают хищные жуки — жужелицы и божьи коровки,— а также шершни, осы, некоторые клопы. Массовое размножение паразитов и хищников сдерживает массовое размножение вредителей. Кроме того, насекомых-вредителей истребляют птицы, звери, паразитные черви и микроскопически малые существа — вирусы, бактерии и некоторые паразитные грибы, от которых иногда вымирают на обширных пространствах мириады вредителей. Если количество этих наших «союзников» снижается, вредители получают возможность беспрепятственно размножаться.



Жук божья коровка и его личинка уничтожают тлей. С листа свисает куколка жука (увеличено).

Еще в прошлом веке ученые заметили, что массовые размножения некоторых вредных насекомых, например саранчи и непарного шелкопряда, повторяются через более или менее определенные промежутки времени. Такое явление было в 1957 и 1958 гг. в Московской, Рязанской и многих других областях. В июле даже по бульварам и улицам Москвы летало множество бабочек непарного шелкопряда, самки откладывали яйца не только на стволы деревьев, но даже на камни и кирпичные стены домов. Тысячи учащихся и пионеров принимали участие в уничтожении яиц шелкопряда.



Маленький наездник-апантелес (длина его 3 мм) откладывает яйца в молодую гусеницу бабочки капустной белянки. Личинки паразита живут и развиваются в теле гусеницы, которая от этого погибает.

Трихограмма откладывает яйца в яйцо бабочки озимой совки и других вредителей. Длина тела насекомого около 0,5 мм.

Ученые наблюдали в Крыму за непарным шелкопрядом более ста лет. Оказалось, что массовые его размножения бывают в среднем через каждые 10—12 лет и длятся 3—4 года, после чего гусеницы почти полностью вымирают, как предполагают, от болезней и паразитов. Уцелевшие продолжают размножаться, но в малом количестве, пока вновь не произойдет вспышка массового размножения.

САРАНЧА

Для народов древнего мира, населявших долину р. Нила в Египте, плодородные земли Месопотамии между рр. Тигром и Евфратом, живших в Индии и Иране, пустынная саранча была первым и самым страшным врагом земледелия. Ее неисчислимые стаи налетали внезапно из неведомых далей и уничтожали, как пожар, всю растительность, обрекая на голодную смерть людей и скот. И в наше время эта саранча временами вторгалась во многие государства Африки, Ближнего Востока и Южной Азии. Три-пять лет подряд появлялись ее стаи и губили посевы, а потом она словно исчезала и никто не знал,

где и когда может снова появиться «крылатый голод».

В мае 1929 г. тучи крупной желтой, как лимон, пустынной саранчи вторглись из Ирана и Афганистана в наши среднеазиатские республики и двинулись на север, опустошая посевы. Через месяц вся Туркмения и юг Узбекистана были наполнены стаями пустынной саранчи. В следующем году она вторглась в Закавказье. С 1929 г. советские ученые изучают этого неведомого ранее в нашей стране врага. Советский Союз много раз с тех пор посылал эскадрильи самолетов в Иран и Индию для защиты посевов, а также для охраны от саранчи наших границ.

На крайнем юге Советского Союза водится опасный вид саранчи — азиатская, или перелетная. Но в песках Каракумов ее не встретишь: для развития ей нужна большая влажность и ее излюбленный корм — тростник. Поэтому очаги, или гнездилища, азиатской саранчи расположены в плавнях (тростниковых зарослях) по берегам рек и озер наших южных республик. В годы массовых размножений этой саранчи ее стаи могут разлетаться на сотни километров от своих гнездилищ, опустошая поля и оставляя на них свое потомство — зарытые в землю яйца в так называемых «кубышках». Эти кубышки образуются от склеивания частичек почвы жидкостью, выделяемой самкой при откладке яиц.

В царской России азиатская саранча была таким же стихийным бедствием, как пустынная — для стран Востока. В первые же годы после Октябрьской революции начались научные изыскания в неисследованных раньше плавнях. Были выявлены очаги размножения саранчи и начата борьба с ней: с самолетов распыляли яды или разбрасывались отравленные приманки. Первая в мире авиационная противосаранчовая экспедиция была проведена в 1925 г. в долине р. Кумы. С каждым годом ширились научные исследования и усилялась борьба с саранчой во всех республиках Средней Азии, в Казахстане, в низовьях Волги, Кумы и Кубани. Теперь саранча перестала быть опасным врагом: наша наука победила старого грозного врага. Много раз Советский Союз помогал уничтожать азиатскую саранчу в Синьцзянской провинции Китая, посылая туда специалистов и эскадрильи самолетов.

В пределах СССР размножается еще один вид саранчи — марокккская. Она в 4—5 раз меньше, чем пустынная и азиатская. Обитает эта саранча среди предгорий и пустынь среднеазиатских республик и наносит временами серьезный вред посевам хлопчатника и других культур. Марокккская саранча в больших количествах размножается в Афганистане и в Иране, откуда довольно часто во множестве залетает к нам в южные республики. Мы давно начали помогать нашим соседям в борьбе и с этим вредителем и неоднократно истребляли его.

Помимо саранчи, в южных областях и республиках СССР, как и во всех южных странах мира, вредят посевам многочисленные виды кобылок, внешне похожих на марокккскую саранчу. Из сотен видов кобылок особенно вредны: итальянская, или прус, сибирская, крестовичка и атбасарская.

СОВКИ

Озимую совку до революции называли «северной саранчой», потому что на севере она производила такие же сильные опустошения крестьянских полей, как саранча в южной зоне.

Размах крыльев этой бабочки около 5 *см*. Цвет ее от светло- до черно-бурого. Она летает главным образом в сумерки и ночью. В благоприятные для развития этой бабочки годы каждая самка откладывает свыше 2500 яиц, по нескольку штук за раз, на листья невысоких или стелющихся по земле сорняков, например полевого вьюнка. Гусеничка, вырастая, переходит с сорняков на всходы озимых

Таблица к статье «Насекомые — вредители культурных растений».

Саранча: *1* — саранча азиатская, пожирающая растение; *2* — кубышка с яйцами; *3*, *4*, *5* — личинки 1-го, 3-го и 5-го возрастов; *6* — саранча пустынная; *7* — саранча марокккская. *Колорадский жук*: *8* — яйца; *9*, *10*, *11* — личинки разных возрастов; *12* — куколка; *13* — жуки; *14* — личинки, пожирающие листья. *Озимая совка*: *15* — бабочка; *16* — яйца; *17* — гусеница, повреждающая всходы; *18* — куколка. *Зерновая совка*: *19* — бабочка; *20* — яйца; *21* — гусеница; *22* — куколка; *23* — гусеницы, пожирающие зерна колоса; *24* — поврежденные зерна. *Вредная черепашка*: *25* — взрослый клоп; *26* — яйца; *27* — черепашка сосет соки из листьев. *Щелкуны*: *28* — личинки-проволочники, питающиеся корнями растения и семенами; *29* — яйца; *30* — взрослая личинка; *31* — куколка; *32* — жук. *Свекловичный долгоносик*: *33* — взрослый жук; *34* — яйцо; *35* — личинка; *36* — куколка; *37* — личинки, грызущие корни и куколки в «колыбельках».

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
Кондаков

хлебов и питается ими, часто перегрызая тонкий стебелек. Взрослые гусеницы землисто-серого цвета, толщиной почти в карандаш, а длиной около 5 *см*. Они зимуют в почве. Весной, обычно не питаясь больше, гусеницы окукливаются в земле, а через 3—4 недели из куколок вылетают бабочки. В северных областях развивается за лето одно поколение, в центральных — два, а на юге СССР — три. Гусеницы многоядны. Помимо озимых хлебов, они сильно вредят сахарной свекле, кукурузе, капусте, хлопчатнику, табаку и многим другим растениям.

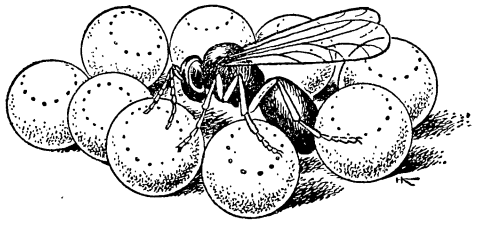
Для борьбы с совкой огромное значение имеет правильная агротехника. Когда колхозы и совхозы стали применять новейшие машины для обработки почвы и вести упорную борьбу с сорняками, озимая совка перестала быть «северной саранчой». В более южных зонах, где она все же еще появляется, ее гусениц уничтожают не только приемами высокой агротехники, но и различными ядами.

В 1955 г. началась усиленная распашка целинных и залежных земель в северных областях Казахстана. На многих сотнях тысяч гектаров впервые заколосилась пшеница. На следующий год пшеница дала небывало высокий урожай, но вместе с тем местами появилось множество гусениц зерновой совки, выгрызавших в колосьях наливающиеся зерна. В 1957 г. совка сильно повредила посевы пшеницы более чем на 3 млн. *га*, а местами уничтожила их целиком. А ведь за последние 20 лет эти вредители почти совершенно не встречались в Казахстане и смежных с ним областях. Последняя вспышка массового размножения зерновой совки была в 1935—1937 гг. В 1957 г. ученые разработали способы борьбы с ней. Меры борьбы с этой совкой: наилучшая система обработки почвы, своевременные сроки посева и тщательная уборка урожая, опыливание поля ядовитыми препаратами.

ЧЕРЕПАШКИ

Небольшие буро-желтоватые клопы — вредные черепашки зимуют в лесах под опавшей листвой, среди кустарников, реже в отмершей траве. Весной они вылетают из мест зимовки и заселяют поля озимой пшеницы, иногда в радиусе ста и более километров. Клопы высасывают из молодых растений соки; от этого пшеница хиреет и может погибнуть, не образовав колосьев. Самки кладут кучки яиц на листья пшеницы. Личинки клопа тоже сосут пшеницу, а вырастая, питаются созревающими зернами. После уборки урожая окрылившиеся молодые клопы улетают на зимовку в заросли кустов и в лес.

Вредные черепашки тоже периодически, через 10—12 лет, размножаются массами на огромных площадях, а потом почти полностью



Теленомус заражает яйца клопа вредной черепашки. Длина тела теленомуса около 1 мм.

исчезают. Последние вспышки массового размножения черепашки были в 1938—1941 и в 1955—1958 гг. на Северном Кавказе, на Дону, в Поволжье, на Украине и даже севернее, где она вообще встречается редко.

Для борьбы с черепашкой использовали крошечного яйцееда теленомуса.

Таблица к статье «Насекомые — вредители культурных растений».

Яблонная моль: *1* — бабочка; *2* — яйца под щитком; *3* — гусеница; *4* — куколка; *5* — кокон; *6* — группа коконов среди листьев, затянутых паутиной. *Яблонный цветоед*: *7* — жук; *8* — яйцо в бутоне; *9* — личинка; *10* — куколка; *11* — ветка яблони с нераспустившимися поврежденными бутонами; *12* — личинка в бутоне яблони. *Кольчатый шелкопряд*: *13* — бабочка; *14* — яйца; *15* — гусеница; *16* — куколка в коконе; *17* — куколка. *Боярышница*: *18* — бабочка; *19* — яйца; *20* — гусеница; *21* — куколка; *22* — зимнее гнездо. *Яблонная плодожорка*: *23* — бабочка; *24* — гусеница; *25* — куколка; *26* — гусеница выедает сердцевину яблока. *Златогузка*: *27* — бабочка; *28* — яйца; *29* — гусеница; *30* — куколка. *Репная белянка*: *31* — бабочка; *32* — гусеница; *33* — яйца; *34* — куколка. *Капустная белянка*: *35* — бабочка самка; *36* — яйца; *37* — гусеница; *38* — куколка. *Огородные блошки*: *39*, *40* — жуки; *41* — личинка; *42* — куколка; *43* — лист, поврежденный блошками. *Капустная тля*: *44*, *45* — взрослые насекомые; *46* — лист, поврежденный тлей. *Капустная муха*: *47* — самец; *48* — яйца; *49* — личинка; *50* — пупарий (ложный кокон); *51* — корень и стебель, поврежденные личинками мухи. *Комар-долгоножка*: *52* — взрослое насекомое; *53* — личинка, повреждающая всходы; *54* — куколка. *Непарный шелкопряд*: *55* — самец; *56* — самка, откладывающая яйца; *57* — гусеница; *58* — куколка.

Он откладывает свои яички в яйца черепашки. Выведшаяся личинка теленомуса выедает все содержимое яйца черепашки. Местами теленомусы уничтожают все будущее поколение вредителей. В годы массового размножения черепашки в колхозных лабораториях разводили сотни миллионов теленомусов, чтобы выпустить их на посевы. Помогали уничтожать черепашек и куры: каждая из них склевывает до 600 этих клопов за день. Широко применяли и опыливание полей с самолетов порошком ДДТ.

ВРЕДИТЕЛИ КУКУРУЗЫ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

С каждым годом все дальше на север продвигается ценное кормовое растение — кукуруза. Раньше она возделывалась только на юге. В новых, северных районах у нее оказались очень опасные враги — личинки жуков-щелкунов — тонкие, длинные, твердые, желтокоричневые «червячки», похожие на кусочки ржавой проволоки. Недаром их называют проволочниками.

Если почва заселена этими личинками, то в пахотном слое на квадратном метре их десятки и даже сотни. Когда в земле начинают набухать и прорастать зерна кукурузы, к ним издалека собираются проволочники и грызут их, повреждая ростки. Перегрызают они и молодые растения. В некоторых лунках скапливается до 20 личинок, и тогда все посеянные в этих лунках семена гибнут. Проволочники живут в почве 3—4 года; чем они взрослее, тем прожорливее. Чтобы спасти кукурузу от проволочников, ее семена опудривают перед посевом препаратами гексахлорана, фосфорными и другими отравляющими веществами, которые губят этих вредителей.

В северных районах на всходы кукурузы стали нападать и массы шведских мух. На юге они кукурузе не вредят, потому что там эта культура развивается очень быстро и личинки мух не успевают нанести ей серьезный ущерб. Ученые разработали системы борьбы с более чем ста видами насекомых — вредителей кукурузы и пшеницы.

Очень многие виды насекомых повреждают сахарную свеклу, хлопчатник, лен и другие технические культуры, резко снижают их урожаи. Самый опасный вредитель сахарной свеклы — небольшой сероватый жук — долгоносик. Тысячи лет назад этот жук был безобидным обитателем засоленных почв, на которых росла лебеда. Ею-то и питались долгоносики и их личинки, живущие в земле. Но вот люди начали возделывать свеклу. Она принадлежит к тому же семейству маревых растений, что и лебеда, в химическом составе их соков много общего. Поэтому долгоносики охотно начали поедать новые для них растения, к тому же более сладкие, чем лебеда.

Долгоносики зимуют в земле. Весной, когда появляются всходы свеклы, жуки перелетают на них и уничтожают тысячи гектаров посевов. Каждая самка откладывает в землю до 700 яиц. Личинки, грызя корни свеклы, развиваются за 2—3 месяца, потом в почве же окукливаются, и через 15—20 дней из куколки выходит молодой жук, чаще всего остающийся в почве до весны следующего года.

В настоящее время найдено несколько химических препаратов, губительно действующих на этих жуков и их личинок. Кроме того, изучается возможность применения паразитов-яйцеедов и паразитных грибов мюскардины, губящих долгоносиков.

КОЛОРАДСКИЙ ЖУК

Опаснейший вредитель картофеля — колорадский картофельный жук. Он невелик, длина его около сантиметра. На его блестящем светло-кремовом туловище десять черных полосок.

Этот жук перешел на картофель тоже с диких растений. Его родина — Америка. Более ста лет назад в штате Колорадо он впервые перелетел с колючих пасленов на картофель, посаженный там переселенцами. Новый вредитель быстро распространился по Америке. В годы первой мировой войны американские пароходы завезли колорадского жука во Францию. Отсюда он за 40 лет расселился почти по всей Западной Европе и, наконец, в результате фашистской агрессии в годы Отечественной войны проник и в наши пограничные районы.

Колорадский жук еще более плодовит, чем свекловичный долгоносик: его самка может отложить до 2500 яиц, а за лето развивается 2—3 поколения жуков.

Для успешной борьбы с этим вредителем очень важно своевременно обнаружить появившихся жуков и их красноватых личинок, объедающих листья картофеля и других пасленовых растений: томатов, табака, баклажан. Этим ведают специалисты карантинной службы Министерства сельского хозяйства. Но боль-

шую помощь им могут оказать пионерские и комсомольские организации и отдельные учащиеся.

ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

На плодовых деревьях и ягодных кустарниках развивается и размножается очень большое количество вредных насекомых. В пределах СССР их свыше 200 видов.

Уже были названы яблонный цветоед и плодожорка, из-за которой бывает так много червивых яблок. Из гусениц бабочек наиболее вредны гусеницы: боярышницы, златогузки, непарного шелкопряда и яблонной моли.

Гусеницы боярышницы и златогузки зимуют на веточках яблонь и груш среди засохших листьев, опутанных тонкими шелковистыми нитями. У боярышницы такое «зимнее гнездо» сделано из двух-трех листиков, слегка прикрепленных к веткам, а у златогузки оно плотное, из пяти-восьми свернутых листьев, его не так-то легко сорвать и часто приходится срезать с самой веточкой.

Весной молодые гусеницы въедаются в почки, позднее — обгрызают листья. Окукливаются они в начале лета на деревьях же, а вылетающие через 14—20 дней бабочки откладывают на листьях свои яйца. Вскоре вылупляются гусенички. Живут они целыми группами и вместе устраивают свои зимние гнезда.

Основная борьба с вредителями плодовых садов состоит в том, чтобы снимать и сжигать все зимние гнезда и уничтожать яйца непарного и кольчатого шелкопрядов. «Колечки», или «муфточки», яиц кольчатого шелкопряда на однолетних веточках хорошо заметны после листопада.

Общий культурный уход за садом может спасти урожай яблок: вскапывание земли под кронами, очистка и обмазка стволов глиной с известью, прореживание кроны, удаление засохших ветвей, сбор падалицы и в случае необходимости применение отравляющих веществ — ДДТ и др. Такой уход необходим и за ягодными кустами, на которых размножаются вредители.

ВРЕДИТЕЛИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Овощи — один из важнейших продовольственных продуктов. Кроме того, овощами выкармливаются домашние животные. У нас выращивают более 50 видов овощных, бахчевых и кормовых растений. Овощные культуры повреждаются почти пятьюстами видами насекомых. В основном это бабочки, жуки и мухи.

Больше всего вредителей нападает на растения из семейства крестоцветных (капуста, брюква, репа). Лишь только начнут расправляться у этих растений семядоли, на них уже налетают мелкие черные или с желтыми полосками жуки — земляные, или огородные, блошки. Они выгрызают в молодых листочках десятки мелких дырочек. Растение от этого начинает отставать в развитии. Блошки продолжают вредить и рассаде, высаженной из парников в грунт, особенно в сухую, жаркую погоду. Летом появляется новое поколение блошек. Вредят они с ранней весны почти до уборки урожая.

Борьба с блошками, как и со всеми другими вредителями овощных культур,— это прежде всего уничтожение сорняков и общий культурный уход за огородом. Из химических средств борьбы лучше всего применять опыливание порошком ДДТ.

Почти всегда на овощах из семейства крестоцветных можно встретить живущих группами желто-зеленых с черными крапинками гусениц. Это гусеницы капустницы, или капустной белянки. У этой крупной бабочки белые крылья с черными верхушками и пятнами. Бабочки летают с мая до осени, и гусеницы их вредят огородам до наступления морозов.

Репная белянка очень похожа на капустницу, только размеры ее меньше. Ее гусеницы бархатисто-зеленые и живут поодиночке. Куколки бабочек обоих видов зимуют на заборах, на стенах сараев, на стеблях растений. На небольших огородах можно собирать гусениц руками со всех растений. На больших же огородах применяют опыливание порошком ДДТ и другие средства.

Кроме белянок, большой вред капусте наносят гусеницы капустной совки. Они выгрызают у молодых растений «сердечко», а вырастая, вгрызаются в кочаны. Гусеницы капустной моли повреждают листья и точку роста у рассады. Из поврежденной рассады нормальный кочан не разовьется.

Когда рассада еще в парниках, на ее стебельки или на землю около нее откладывают белые яички капустные мухи. Личинки их живут среди корней в земле. Часть личинок вместе с рассадой попадает на поля. Вгрызаясь в стебли растений, они замедляют их рост

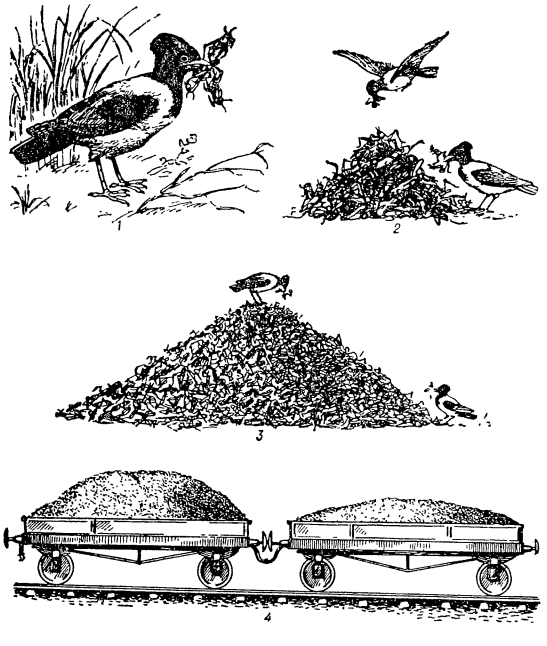
или совсем губят. Борьба с этими мухами трудна, так как их личинки скрываются в земле. Помимо общего культурного содержания огородов, можно посыпать почву около растений нафталином, табачной пылью, порошком ДДТ или гексахлораном. При высадке рассады следует отбирать экземпляры, не зараженные личинками мух.

На растениях из семейства крестоцветных размножается немало других вредителей: тли, клопы, комары-долгоножки, жуки-долгоносики, личинки которых иногда десятками поселяются в стеблях капусты. Много врагов у лука, моркови, гороха и других овощей.

Внимательно наблюдая природу, вы можете ближе ознакомиться с образом жизни вредителей, а специальная литература и советы опытных практиков помогут вам разобраться в приемах борьбы с теми или другими вредителями овощных культур.

ПЕРНАТЫЕ ДРУЗЬЯ

В лесах, полях, садах и парках наши крылатые друзья — птицы уничтожают насекомых-вредителей. По-разному вредят эти насекомые (см. статьи «Охрана леса и насаждений» и «Насекомые — вредители культурных растений»). Одни грызут листву деревьев; другие подгрызают их корни; третьи забираются под кору дерева и точат его изнутри. Одни летают, другие ползают. Но птицы находят их везде.



Вот сколько саранчи могут уничтожить розовые скворцы одной колонии! В каждый прилет к гнезду скворец несет 3 саранчука по 3 Г весом каждый (1); за день пара птиц скармливает птенцам 360 Г саранчи (2); за гнездовой месяц — 10 800 Г (3); за месяц тысяча скворцов вместе с птенцами, живущих в колонии, истребляет 22 Т саранчи (4).

Шуршит в прошлогодней листве дрозд, расшвыривает лесную подстилку, заглядывает под вывороченные бурей корни — и вот уже белеет у него в клюве жирный, толстый червяк — личинка майского жука. В поле, на лугу, на лесной поляне извлекают насекомых из земли грач и скворец. На юго-востоке СССР живет розовый скворец. Он уничтожает саранчу — вредителя полей. Возле реки, а иногда и просто на дорожке возле дома быстро бегает в погоне за насекомыми белая трясогузка.

Есть птицы, которые охотятся на деревьях: пеночка и славка — на листьях, синица — на ветках и сучках, а пищуха, поползень и дятел — на стволах. Дятел превосходно бегает по стволам деревьев, опираясь жестким хвостом. Он долбит кору большого дерева и своим необыкновенно длинным языком с зазубренной костяной иголочкой на конце достает личинки древесных жуков, даже если они сидят глубоко в древесине.

Многие птицы ловят свою добычу в воздухе. У края поляны сидит на веточке, словно без дела, маленькая черно-белая птичка. Вдруг она слетела с ветки, метнулась вправо, влево, перелетела поляну, щелкнула клювом раздругой — и муха поймана. За умение ловить мух в воздухе птичка названа мухоловкой.

Стриж — черная птица с длинными серповидными крыльями — весь день проводит в воздухе. У него широкий рот, которым он, как сачком, ловит насекомых. У одного стрижа нашли во рту 372 мелких насекомых: он из-

ловил их для своих птенцов. Ласточка тоже ловит насекомых в воздухе.

Многие птицы уничтожают не только насекомых, но и грызунов — вредителей полей. Небольшой соколок пустельга летает над полями и высматривает мышей. Время от времени пустельга останавливается на лету и, словно подвешенная на невидимой ниточке, трепещет на одном месте. Но вот она камнем падает вниз и остается на земле. Можно быть уверенным, что в когтях у нее уже бьется маленький зверек. Один зоолог подсчитал, что однажды за день самка и самец пустельги принесли своим шестерым птенцам в гнездо 9 сусликов, 5 полёвок, 2 полевых мышей и одну мышовку.

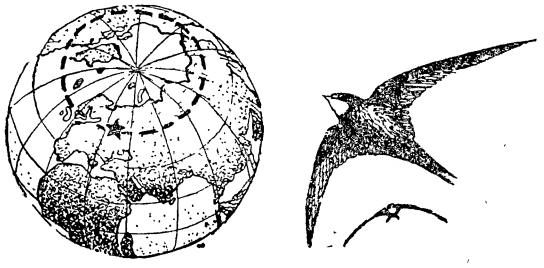
Истребляет полевых грызунов и сарыч, или канюк. Обычно он сидит, сгорбившись, на стоге или на одиноком дереве среди поля и внимательно высматривает, не появится ли неосторожная мышь. Сарыч за день ловит 5—7 мышей, а если их очень много, то и несколько десятков. Съесть всех этих мышей он, конечно, не может и съедает только самое лакомое — головы.

«Рабочий день» птиц длится от самого рассвета до вечерних сумерек. Летом, выкармливая птенцов, они ловят насекомых по 18 часов в сутки.

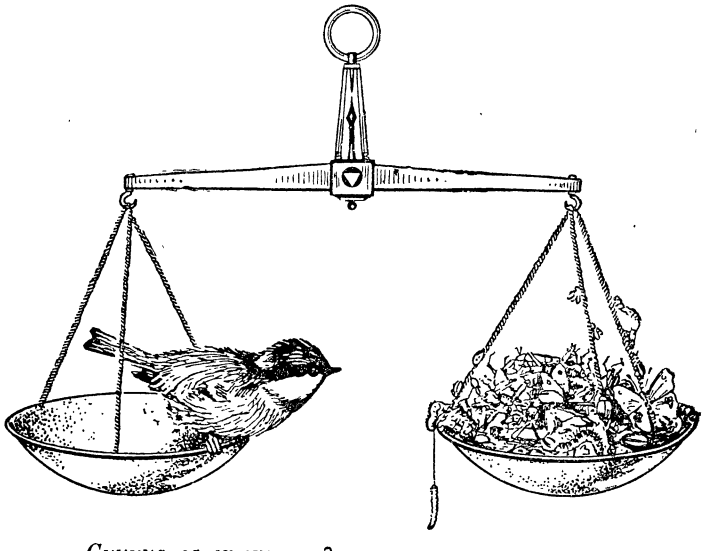
А ночью на смену дневным птицам появляются почные. Вместо стрижей и ласточек над лесом летает козодой и своим громадным ртом ловит ночных бабочек и жуков. Биологи подсчитали однажды, что за ночь пара козодоев принесла своему птенцу 44 бабочки, одного жука и пять других насекомых. Ночной хищник сова — еще лучший охотник за мышами, чем пустельга и канюк.

Птицы очень прожорливы. Вес насекомых, съеденных за сутки небольшой синичкой, равен примерно ее собственному весу. Самые маленькие птички — пеночка, крапивник, королек, весят по 8—10 *Г*. Каждая из них съедает за день до 17 *Г* корма, т. е. почти в 2 раза больше, чем весит сама. Это объясняется тем, что птицы очень активны и потому расходуют много энергии. Пищеварение у птиц происходит быстро.

Особенно велик аппетит у растущих птенцов мелких птиц. Большое количество корма позволяет птицам очень быстро расти. Птенчик дрозда рябинника был взвешен:

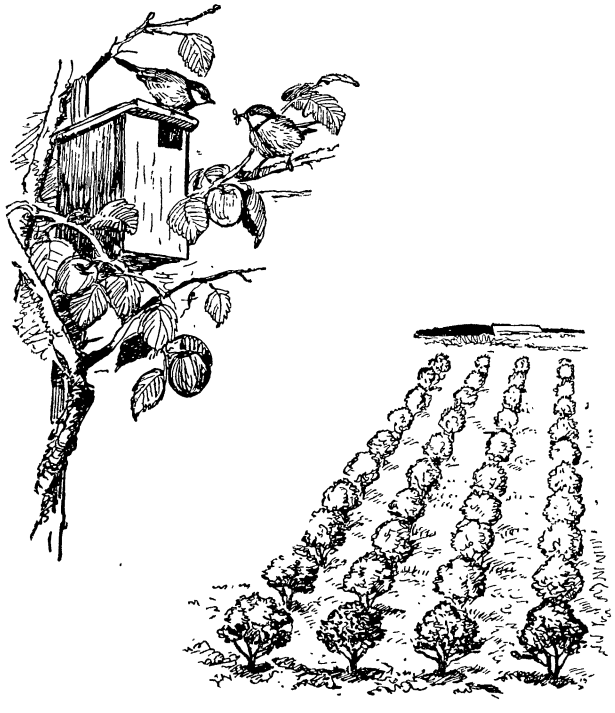


За время кормления птенцов стриж пролетает расстояние, равное кругосветному путешествию на широте Москвы.



Синица за сутки съедает столько насекомых, сколько весит сама.

Одна серая полёвка уничтожает за лето килограмм зерна, а одна сова за лето съедает 1000 серых полёвок и мышей; значит, одна сова сохраняет за лето тонну хлеба.



Пара синиц за гнездовой период может очистить от вредителей 40 яблонь.

утром он весил 9,5 *Г*, за день он съел 17,8 *Г* корма и к вечеру вырос до 15,8 *Г*. Увеличение веса птенца в полтора раза за сутки — явление не такое уж редкое.

Легко представить себе, сколько насекомых съедают все птицы какого-нибудь сада или леса. На одном гектаре леса иногда живет до сотни разных мелких птичек; значит, каждый день они уничтожают несколько килограммов вредителей.

Вот почему птиц нередко специально используют для борьбы с вредными насекомыми. Мелкие насекомоядные птицы особенно необходимы в плодовых садах. В одном колхозе садоводы привлекали птиц, развешивая для них скворечники и подкармливая зимой голодавших синичек. Птички сторицей отплатили за заботу. Они «работали» в саду и летом, и зимой, и оказалось, что в этом саду не нужно ни опыливать, ни опрыскивать плодовые деревья — всех вредителей обобрали птицы. Даже воробьи оказались полезными: птенцов первого вывода они кормили личинками яблоневого долгоносика — злейшего врага садов.

Бывают случаи, когда птицы спасают урожай на полях. На Украине в одном колхозе на посевы сахарной свеклы напал свекловичный долгоносик. Борьба с этим жучком трудна, и он ежегодно уничтожал значительную часть урожая. Тогда на шестах среди поля развесили скворечники. В них поселились скворцы и быстро справились с вредителями. В нашей стране ежегодно развешиваются сотни тысяч скворечников для привлечения птиц.

В 1949—1950 гг. в Сталинградской области скворцы очистили 11 *га* леса от гусениц дубовой листовертки, в Днепропетровской области расправились с златогузкой, в дубравах Ростовской области они уничтожили очаг пилильщиков.

Птицы — наши лучшие помощники в борьбе за урожай, и они заслуживают охраны и покровительства со стороны человека. И в первую очередь об этом должны позаботиться учащиеся. Если все дети нашей страны примутся за дело и возьмут под защиту наших пернатых друзей, народное хозяйство получит большую помощь.

ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Наблюдая в природе за жизнью какого-нибудь зверька или птицы, мы зачастую удивляемся замечательной целесообразности их поведения.

Создается впечатление, что они сознательно разбираются в окружающей обстановке и понимают, как лучше поступить при тех или иных жизненных обстоятельствах. Но те же самые животные, если их переместить в несвойственную им обстановку, например в неволю, вдруг начинают себя вести как будто бессмысленно.

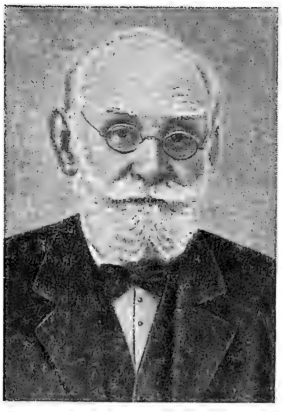
В чем же тут дело, как понять поведение животных? Научное объяснение сложному пове-

Таблица к статье «Пернатые друзья».

Лесные птицы: *1* — дрозд певчий; *2* — большой пестрый дятел; *3* — хохлатая синица; *4* — пеночка весничка; *5* — славка черноголовка; *6* — кукушка; *7* — пищуха-сверчок; *8* — зарянка, или малиновка; *9* — королек желтоголовый; *10* — крапивник, или орешек.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

1
2
3
3
4
5
1
2
3
4
5
6



Иван Петрович Павлов.

дению животных дал гениальный физиолог Иван Петрович Павлов.

Жизнь каждого животного, где бы оно ни обитало, проходит под неизбежным влиянием окружающей среды. Смена времен года и связанные с ней изменения в световом и температурном режиме, изменения состава и количества пищи, многообразная деятельность других животных и человека — все это прямо или косвенно воздействует на организм животного.

Некоторые воздействия внешней среды благоприятны и даже необходимы для существования животного, и оно всегда стремится к ним; другие же, наоборот, опасны, гибельны, и животному приходится избегать их, чтобы сохранить свою жизнь. Только благодаря такой способности своевременно и верно отвечать своими действиями на разнообразные внешние влияния животный организм может приспосабливаться к окружающей обстановке, может существовать в сложных, меняющихся условиях природы.

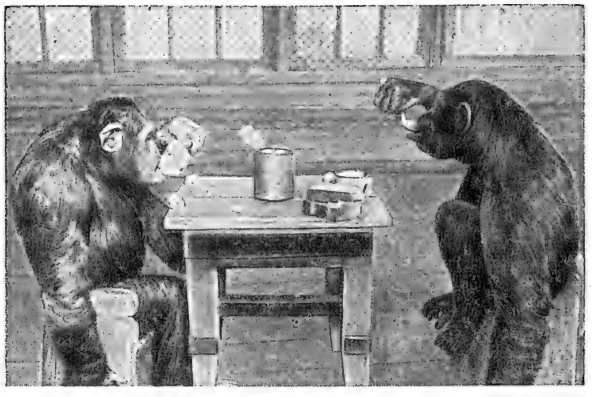
Животные воспринимают влияния внешней среды — раздражения — специальными органами: органами зрения, слуха, осязания, обоняния и вкуса. Раздражение вызывает в этих органах соответствующее возбуждение. Оно по специальным чувствительным нервам, как электрический ток по проводам, передается в спинной или головной мозг. Там при этом возбуждается определенный участок нервной ткани — нервный центр. От мозга — уже по другим нервам — возбуждение направляется к тому или иному рабочему органу, например к железе или к определенной группе мышц, и вызывает их деятельность. Так, например, если в глаз попадает соринка, веко сейчас же начинает мигать и появляются слезы. Рука как бы сама собой отдергивается от горячего или колющего предмета. Неудержимый кашель начинается, как только в дыхательное горло попадет пыль или кусочек пищи. Такую ответную деятельность организма на внешнее воздействие физиологи назвали рефлексом. («Рефлекс» — латинское слово, в переводе значит «отражение».)

Разнообразным воздействиям среды соответствует большое количество различных рефлексов. Рефлексы могут проявляться в деятельности отдельного органа, в деятельности системы органов или даже всего организма. Если свет, поднесенный к вашим глазам, не слишком ярок, вы отнесетесь к нему спокойно, и только зрачок, неощутимо для вас, сразу сузится. Но, если вспышка света будет слишком сильной, вы невольно зажмуритесь, отшатнетесь или отпрянете прочь.

Итак, всякое действие организма есть ответ, или, как говорят еще, реакция, его на какое-нибудь внешнее воздействие.

Знакомо всем и такое явление: как только мы положим в рот кусочек пищи, сейчас же потечет слюна. Однако бывает, что не только во время еды, но и при одном виде вкусного кушанья или от его запаха у человека, как говорят, «текут слюнки». Иногда достаточно только подумать о любимом кушанье или услышать слово «клюква» или «лимон», как во рту уже начинает выделяться слюна. Такое же выделение слюны проявляется и у животных, например у собак, не только в тот момент, когда пища попадает в рот, но еще до начала еды.

И. П. Павлов изучил и объяснил сущность обоих этих видов слюноотделения. У собак



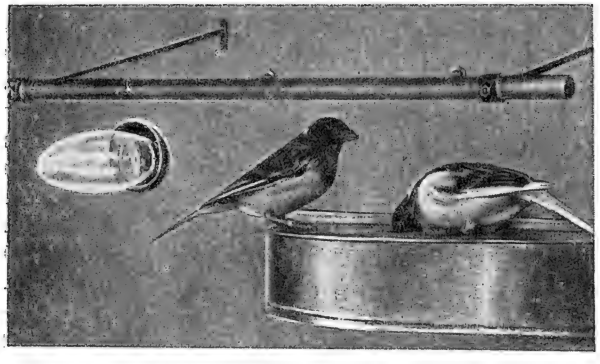
Обезьяны Рова и Рафаэль, с которыми экспериментировал И. П. Павлов.

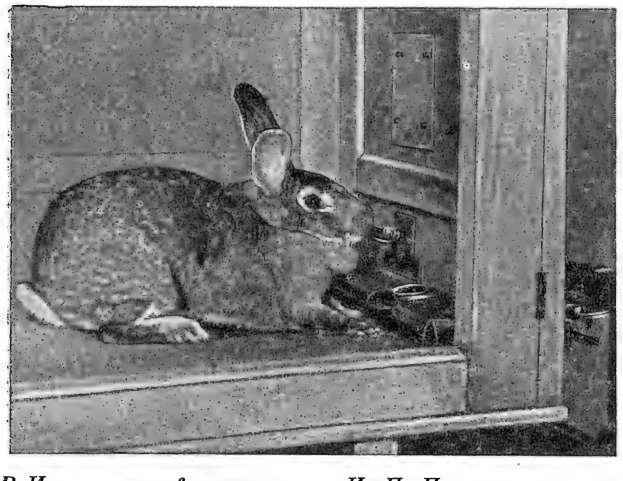
Таблица к статье «Пернатые друзья».

Вверху — *полевые птицы*: *1* — грач; *2* — серые куропатки; *3* — скворцы; *4* — пустельга; *5* — канюк, или сарыч. Внизу — *садовые птицы*: *1* — серая мухоловка; *2* — мухоловка пеструшка; *3* — горихвостка садовая, или лысушка; *4* — белая трясогузка; *5* — иволга; *6* — большая синица.

путем операции был выведен проток слюнной железы через щеку наружу. Это дало возможность точно учесть количество выделяющейся слюны и исследовать ее химический состав.

Тот рефлекс, который проявлялся, когда пища непосредственно попадала в рот, отличался большим постоянством. Как только собака принималась за еду, начинала выделяться слюна. А рефлекс слюноотделения второго вида проявлялся лишь при определенных условиях. Например, у собаки, впервые приведенной в лабораторию, вид пустой миски никогда не вызывает слюноотделения. Но достаточно этой собаке поесть из нее раз-другой, как эта миска уже становится раздражителем слюнной железы. Появление служителя, еще ни разу не кормившего собаку, не вызывает у нее слюноотделения. Но после того, как этот человек неоднократно покормил собаку, не только его вид, но даже звук его шагов в соседней комнате вызывает у нее слюнный рефлекс.





В Институте физиологии им. И. П. Павлова есть специальные камеры для изучения условных рефлексов животных: вверху — канарейки прилетают по световому сигналу на кормушку, где получают лакомый корм; внизу — кролик по звуковому сигналу тянет зубами за кольцо и затем получает корм из вращающейся кормушки.

В первом случае проявлялся врожденный, унаследованный от предков рефлекс, во втором случае — рефлекс, приобретенный животным в его индивидуальной жизни при определенных условиях. Наблюдения и опыты показали, что вообще все поведение животных представляет собой совокупность реакций — врожденных и приобретенных. Врожденные реакции И. П. Павлов назвал безусловными рефлексами, реакции приобретенные — условными рефлексами.

Любой рефлекс — закономерный ответ организма на внешнее раздражение. Но безусловный рефлекс более прост, а условный — несколько усложнен.

И. П. Павлов так характеризовал различие между этими рефлексами:

«Возьмите для примера телефонное сообщение. Его можно осуществить на два лада. Я мог бы со своей лабораторией из квартиры соединиться специальным проводом и сразу звонить туда, куда мне нужно. Но и теперь, когда я соединяюсь с лабораторией через центральную станцию,— это совершенно такое же телефонное сообщение. Разница только в том, что один раз существует готовый проводниковый путь, а в другой — требуется предварительное замыкание; один раз механизм сообщения готов вполне, а другой раз механизм каждый раз несколько дополняется до полной готовности. То же и в данном случае: один раз рефлекс готов, а в другой раз он должен быть предварительно несколько подготовлен».

Образование условного рефлекса на тот или иной раздражитель происходит лишь в том случае, если действие этого раздражителя (ранее безразличного для собаки), например звонка, несколько раз совпадет во времени с процессом еды, т. е. с действием врожденного, безусловного рефлекса, в данном случае — пищевого. При этом в мозгу собаки происходит возбуждение не одного участка, как это бывает при безусловном рефлексе, а сразу двух участков, двух нервных центров — слухового от звонка и пищевого от забираемой в рот пищи.

При одновременном возбуждении двух нервных центров между ними устанавливается связь, происходит определенное нервное замыкание. Поэтому и получается, что после нескольких сочетаний звонка с процессом

еды собака начинает реагировать слюноотделением не только на саму пищу, но и на звонок. В этом нервном замыкании, в слиянии возбуждений двух нервных центров и заключается «подготовка» условного рефлекса.

У млекопитающих животных и у человека процесс образования новых нервных связей осуществляется в коре больших полушарий головного мозга. Если удалить у собаки кору больших полушарий мозга, то у нее исчезнут все условные рефлексы и останутся лишь безусловные, которыми ведают лежащие ниже отделы мозга. При этом собака становится инвалидом и не может дальше существовать без посторонней помощи. Она будет есть лишь в том случае, если пища попадет ей в рот. Условные рефлексы у нее уже не образуются.

Условнорефлекторная деятельность животных и человека основана на принципе временной связи. Представьте себе, что какой-то раздражитель, например звонок, сначала имел большое значение в жизни животного, и в его организме выработалась определенная реакция на этот раздражитель. А потом условия изменились, раздражитель потерял свое значение (после звонка пищу не давали) или совсем устранился из жизни животного. В таком случае связь между раздражителем и ответной деятельностью организма угасает.

Таким образом, в нервной системе протекают два противоречащих друг другу процесса: с одной стороны, организм предрасположен вырабатывать все новые и новые условные рефлексы, а с другой — освобождается от них, как только они станут ему ненужными. Однако исчезновение условного рефлекса нельзя рассматривать как его полное уничтожение. Он не уничтожается, а как бы скрывается — затормаживается и снова может проявиться при возвращении создавших его условий. Процесс, который вызывает исчезновение условного рефлекса, и называется торможением. Возбуждение и торможение — основные нервные процессы, протекающие в организме.

Ослабление или полное торможение условных рефлексов происходит под влиянием столкновения в мозгу различных раздражений. Вот, например, наиболее простой случай торможения. Собака с аппетитом ест в комнате, где никого нет и ничто не отвлекает ее. И вдруг — шаги: кто-то идет. Собака тотчас же перестает есть и, насторожив уши, оборачивается в сторону звука. Ее пищевой рефлекс временно затормозился под действием нового раздражителя и уступил место исследовательскому (ориентировочному) рефлексу, или, как его назвал И. П. Павлов, рефлексу «что такое?»

И. П. Павлов говорил, что животный организм может существовать в природе лишь благодаря своей способности реагировать на разнообразные влияния окружающей его среды. А реагирование — это ведь и есть проявление врожденных и приобретенных реакций — безусловных и условных рефлексов.

Безусловные рефлексы могут лишь отчасти обеспечить жизнь животного. В этом можно убедиться, вспомнив опыт, когда у собаки удалялась кора головного мозга. Такая собака может питаться только в том случае, если корм подается ей прямо в рот. Самостоятельно же искать пищу она уже не может, не может больше ни сторожить, ни охотиться. И все это происходит у нее из-за утраты условнорефлекторных связей с окружающим миром.

Отсюда следует, что главная роль в приспособлении всех высокоорганизованных животных к той среде, в которой они обитают, принадлежит условным рефлексам, временным связям.

В лесу никто не положит волку пищу в рот, как это приходилось делать с оперированной собакой; он должен сам добыть себе поживу, должен найти ее по тем или иным приметам — по запаху, шороху шагов или голосу. Все эти раздражители сигнализируют хищнику о месте нахождения его жертвы. Вот это сигнальное значение условных раздражителей и дает условному рефлексу преимущество перед безусловным, преимущество в приспособлении организма к среде. Лань не будет ждать, пока ее схватят, а заблаговременно примет меры для своего спасения. Она угадывает приближение врага по отдаленным приметам. А примет этих может быть много. Не только вид хищника, но и шорох его шагов, его голос или распространяемый им запах и, наконец, даже беспокойство каких-нибудь зверьков или птиц, раньше заметивших того же врага, могут стать для лани предвестниками опасности. Так один безусловный раздражитель (в данном случае хищник) может быть заменен несколькими условными сигналами. В этом большая, жизненно важная роль условных рефлексов.

Ознакомившись с основными положениями учения И. П. Павлова о рефлекторной деятельности организма, проследим теперь вкратце, как формируется поведение животного на протяжении его жизни.

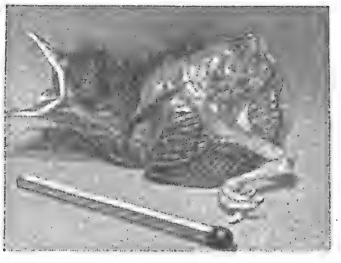
Все вы, конечно, наблюдали, как развиваются, как растут щенята, котята, цыплята. В первое время все они беспомощны и нуждаются в постоянной заботе матери. Она согревает их своим телом, защищает от врагов и кормит. В этом возрасте у всех малышей проявляется пищевой безусловный рефлекс: детеныши млекопитающих сосут, птенцы певчих птиц раскрывают рот, цыплята клюют. Присмотритесь к совсем маленьким цыплятам, когда они, еще не твердо держась на ножках, впервые начинают есть. Они клюют не только корм, но и все, что попадается им на глаза: соринки, пятнышки на полу, буквы на бумаге, собственные пальцы. Это происходит потому, что безусловный рефлекс клевания у них уже готов, они родились с ним, но отличать съедобное от несъедобного они еще не могут. Лишь постепенно образуются у них условные рефлексы на тот или иной вид и вкус пищи, а также на целый ряд раздражителей, предшествующих кормлению. Вспомните, как куры сбегаются на зов своей хозяйки, как хорошо отличают они ее от других людей.

Опыты показали, что даже у самых маленьких, еще слепых и глухих щенят можно выработать условный пищевой рефлекс на сильный запах. Щенки, несколько раз пососавшие мать, живот которой был смазан гвоздичным маслом, тянулись и ползли к кусочку меха, смоченному этим маслом, а от меха, издававшего другой запах, отворачивались.

В раннем периоде жизни детеныши вынуждены существовать в каком-то очень ограниченном пространстве — в гнезде, в норе или в логовище. Общаются они в это время только с родителями. Родители для них — первые внешние раздражители. Именно на них и вырабатываются у малышей первые в их жизни условные рефлексы. Прозревшие и начавшие слышать птенцы и детеныши млекопитающих уже обладают способностью очень тонко различать, или, как говорят физиологи, дифференцировать, внешние раздражения — и зрительные и слуховые. Тотчас после прозрения птенцы реагируют не только на родителей, но и на птиц, случайно подлетевших к гнезду. Иногда они просят пищу даже у подошедшего к гнезду человека, тянутся к нему, раскрывают рты и пищат. Но корм они получают только от родителей, и рефлекс на зрительные раздражения вскоре уточняется: они начинают просить пищу лишь при появлении родителей. Вид других животных и человека вызывает теперь у птенцов ориентировочный рефлекс, а еще через некоторое время оборонительную реакцию — они пугаются, но улететь или убежать еще не могут и молча затаиваются в гнезде. Так же бывает и с детенышами зверей.

Только что прозревшие птенцы просят пищу у случайно подлетевших к гнезду птиц и даже у человека.

Пищевая связь малышей с их родителями имеет условнорефлекторный характер. Это легко увидеть на примере птенцов и детенышей млекопитающих, когда человек воспитывает их у себя дома. В первое время после разлуки с матерью они обычно дичатся, пугаются человека и не проявляют пищевой реакции. Она тормозится у них под влиянием новой обстановки. Но по мере того как голод все больше дает себя знать, заторможенность пищевого рефлекса проходит. Сначала как бы нерешительно, робко птенцы просят еду у человека. Покормленные им несколько раз, они начинают вести себя при нем более смело и в конце концов так хорошо осваиваются с новой обстановкой, что зачастую, увидев родителей, уже не стремятся к ним и не просят у них пищи. Это значит, что у них образовались новые условнорефлекторные связи.

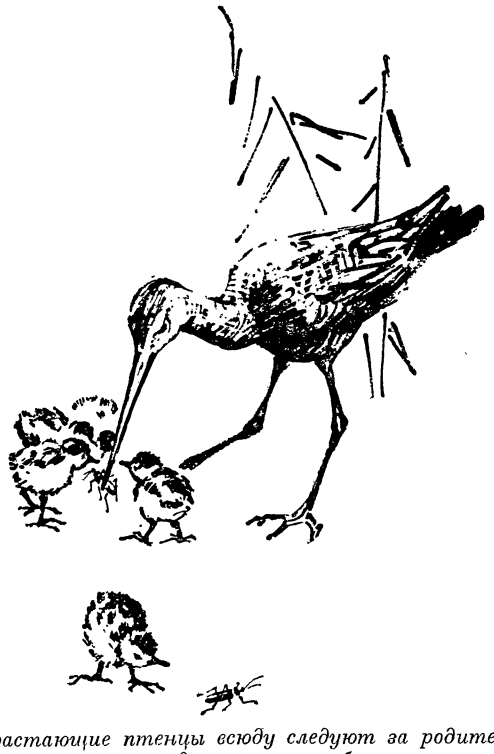


Пищевой рефлекс птенца серой мухоловки. В ответ на звуковой сигнал птенец раскрывает рот и пищит.

Чем моложе животное, тем оно легче привыкает к неволе. Это происходит потому, что у наиболее молодых детенышей условнорефлекторные связи с родителями и с естественной природной обстановкой менее прочны, чем у детенышей более старшего возраста.

Когда детеныши подрастут настолько, что могут свободно перемещаться, они покидают свое убежище и начинают следовать за родителями. Этот период

знакомства с окружающим миром имеет для них очень важное значение. Сколько самых разнообразных раздражений начинает действовать в эту пору на нервную систему молодого животного, сколько самых разнообразных и неожиданных встреч ждет его теперь на каждом шагу! Что тут опасно, что не опасно, от чего необходимо бежать, а к чему, наоборот, надо стремиться — все это нужно животному как-то узнать и усвоить.



Подрастающие птенцы всюду следуют за родителями, учатся у них находить корм, избегать опасности.

В этом процессе приспособления молодых животных к среде обитания важную роль играют взрослые животные. Следуя за ними, и птенцы и звереныши постепенно осваиваются с местами кормежки своих родителей и начинают самостоятельно добывать ту же пищу, которую при них добывают взрослые. При появлении опасности родители издают особые звуки, в ответ на которые у молодых появляются врожденные оборонительные рефлексы: они или прячутся, или убегают. А в дальнейшем они уже самостоятельно различают опасность. Чем скорее возникнут новые условнорефлекторные связи, тем жизнеспособнее будет животное.

Обитая длительное время в какой-то одной определенной среде, животное хорошо приспосабливается к ней. Если же по какой-то причине оно попадет в другую обстановку, вся стройная система ранее выработанных условных рефлексов сразу нарушается под действием новых раздражителей. Поэтому в первое время животное обычно ведет себя в новой обстановке, на наш взгляд, нелепо и бессмысленно. Вспомните, как бьется в клетке только что пойманная птица, — до крови разбивает себе голову, отказывается от еды. Лишь постепенно, в результате установления новых условнорефлекторных связей с окружающей обстановкой, животное приспосабливается к новым для него условиям жизни. Одни приспосабливаются быстрее, другие — медленнее, некоторые вообще не могут приспособиться и гибнут.

Рефлекторные действия животных могут быть очень сложными. Припомним такие интересные биологические явления, как, например, сезонные перелеты птиц и миграции рыб, устройство гнезд птицами и некоторыми млекопитающими, разнообразные проявления заботы о потомстве у зверей, птиц и насекомых. Эти сложные формы поведения обычно называют инстинктами. Они выражаются как бы связной цепью отдельных рефлексов, следующих друг за другом в определенной последовательности. В общем же эта цепь рефлексов представляет собой целостную реакцию, которая имеет то или иное биологическое значение в приспособлении организма к окружающей среде.

Рассмотрим в качестве примера поведение птицы в период размножения. Весной она делает гнездо для своего будущего потомства. В заранее облюбованное место птица носит разнообразный строительный материал — сначала грубый (для основы гнезда) — прутики, стебли, потом более мягкий — травинки, мох, шерсть, перья. Уложив этот материал, птица особыми приемами укрепляет и уминает его. При этом у нее проявляются характерные врожденные движения, формующие гнездо. Птица особым образом поворачивается в гнезде, грудью и крыльями надавливая на внутренние стенки, а шеей и хвостом прижимает сверху край гнезда. Все эти отдельные двигательные рефлексы — полет за строительным материалом и сбор его, укладка, укрепление и формовка —в целом представляют собой гнездостроительную реакцию.

Когда гнездо будет устроено, птица откладывает яйца, а затем начинает насиживать их. Как только вылупятся птенцы, у птицы проявляется целый ряд других рефлексов — рефлекс согревания и кормления птенцов, рефлекс поддержания чистоты в гнезде и т. д. Все эти

действия составляют в целом биологическое явление заботы о потомстве.

Такие сложные формы поведения возникают в результате особых физиологических процессов, которые происходят в организме под влиянием целого комплекса внешних воздействий. Большую роль в этих физиологических процессах играют особые вещества — г о р м о н ы, которые выделяются в кровь железами внутренней секреции. Гормоны усиливают деятельность тех или иных органов и оказывают таким образом влияние на поведение животных.

Долгое время считалось, что инстинкты представляют собой целиком врожденную форму нервной деятельности, что это — цепные безусловные рефлексы. Но, как показывают новейшие исследования, инстинкты могут в некоторой степени измениться под влиянием окружающих условий. Так, например, птицы одного и того же вида по-разному гнездятся в разных условиях среды обитания. Следовательно, инстинктивная деятельность не целиком наследуется, а включает в себя и условные рефлексы.

ПРИРУЧЕНИЕ И ДРЕССИРОВКА ЖИВОТНЫХ

В Москве на Тверском бульваре иногда можно увидеть прогуливающегося человека, впереди которого на поводке бежит лисичка. Глядя на эту лисичку, многие ребята думают, что она дрессированная. Но этот красивый зверек может быть и не дрессированным, а только прирученным.

Поймав в лесу или в поле дикое животное, человек постепенно добивается того, что оно перестает бояться его, оно даже стремится к человеку, по-своему выражая при этом радость. Лиса, например, виляет хвостом, подскакивает, издает призывный крик, пытается ласково потереться о ногу своего хозяина. Такое животное мы называем п р и р у ч е н н ы м.

Лось в упряжке.

Предки домашних животных—собаки, кошки, коровы, лошади — также когда-то были дикими. Много тысяч лет назад их стали ловить и приручать. Постепенно дикие животные привыкли к постоянному общению с людьми, от которых получали корм, жилье и чувствовали их заботу о себе. У одомашненных животных изменились и инстинкты.

Если домашнее животное выходит из-под надзора человека, оказывается предоставленным самому себе, оно, всего вероятнее, вскоре погибнет, не выдержав суровых условий самостоятельного существования.

И в наше время человек одомашнивает некоторых животных. В лесном питомнике под Серпуховым, например, одомашнивают лося. Это красивое животное очень выносливо, неприхотливо к корму, оно гораздо сильнее и быстроходнее, чем лошадь.

Человек, приручающий животное, должен сам ухаживать за ним: кормить, поить зверя, чистить его помещение. Обращаться с животным надо ласково, говорить спокойным и тихим голосом, без крика. Нельзя делать резких, пугающих зверя движений. Полезно бывает приласкать животное — погладить его и т. д.

Очень помогают приручению прогулки с животными и, главное, совместная игра. Надо научиться подмечать в игре наиболее характерные особенности поведения животного, движения и действия, свойственные только этому животному. Все это имеет большое значение для дрессировщика.

Дрессировка может начинаться только после полного приручения животного. «Дрессировка» — слово французского происхождения. Дрессировать — значит обучать животное. Глядя на некоторые почти разумные действия дрессированных животных, можно подумать, что у них есть разум. Иногда даже кажется, что они понимают речь человека. Скажет человек животному: «Ложись!» — животное ложится. Выдрессировать животное — это значит выработать у него условные рефлексы, т. е. привычку отвечать на тот или иной сигнал человека определенным действием. Животное производит такое действие потому, что получает за это корм или же избегает наказания за неподчинение человеку (см. ст. «Поведение животных»).

Дрессировка животных основана на воспитании условных рефлексов. Посмотрим, как это выглядит на практике. Допустим, вы решили выдрессировать собаку, т. е. выработать у нее условный рефлекс садиться по вашему приказанию; причем вы решили сделать это с помощью вкусного корма — сахара. Вы берете кусочек сахара и сначала только показываете его собаке, стоящей перед вами в обычной позе на четырех лапах. Потом громким голосом приказываете: «Сядь!». Повторяя этот приказ, вы держите сахар на таком уровне от глаз собаки, чтобы она, следуя за ним глазами, невольно села. Как только собака сядет, вы тут же даете ей сахар. Такие действия в дрессировке называются наталкиванием. После многократного повторения такого приема у собаки установится условный рефлекс: по команде «сядь» она будет садиться, чтобы получить сахар.

Затем вы начнете отрабатывать это движение собаки. Она немедленно должна садиться при слове «сядь», и только тогда вы даете ей сахар. Длительность дрессировки будет зависеть от вашего умения и от способности собаки. Если вы добьетесь, что собака четко выполняет ваш приказ, значит, дрессировка закончена, т. е. у животного выработался условный рефлекс отвечать определенным движением на словесный сигнал. Собака будет садиться до тех пор, пока вы подкрепляете нужные вам ее движения сахаром или другим каким-нибудь вознаграждением. Как только вы перестанете это делать, выработанный у собаки условный рефлекс постепенно начнет тормозиться и вскоре погаснет совсем. Как бы ни был сложен «номер», выработанный у животного дрессировкой, в основе его всегда будут лежать условные рефлексы.

Владимир Леонидович Дуров — основатель русской школы дрессировки.

Условный рефлекс у животного можно выработать и закрепить не только с помощью корма. Все знают, что стоит возчику крикнуть лошади: «Нн-о!», — как она трогается с места и бежит. Это «Нн-о!» для лошади — сигнал к движению. Если бы человек, начав приучать лошадь к езде, только бы кричал «Нн-о!», не ударяя при этом ее кнутом или вожжами, она не стала бы бежать. Только частые повторения «Нн-о!» с обязательными одновременными ударами кнута выработали у лошади такой условный рефлекс. Она стала двигаться с места при одном только возгласе «Нн-о!». Движение вперед избавляет ее от удара, причиняющего боль.

Основоположником гуманной, или «русской школы», дрессировки животных был всемирно известный дрессировщик Владимир

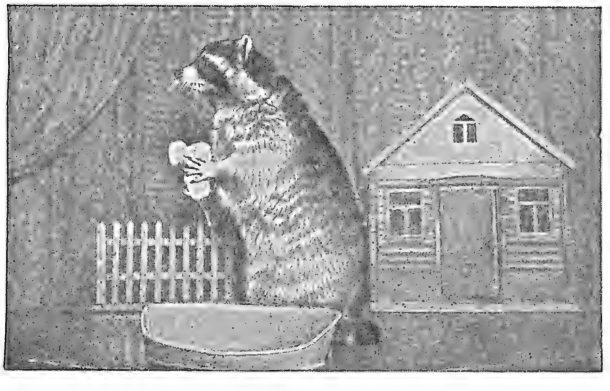
Леонидович Дуров—«дедушка Дуров», как звали его дети. Он считал, что, прежде чем дрессировать, нужно тщательно изучить природные свойства животного, образ его жизни, двигательные способности, привычки и повадки. От животного дрессировщик может требовать только такие движения и действия, на которые оно способно по своей природе. Дрессировать нужно не кнутом, не палкой, а с помощью вкусного корма и лакомства. Так можно выдрессировать и слона, и мышь, и медведя, и воробья. За свою жизнь В. Л. Дуров выдрессировал тысячи самых разнообразных животных, принадлежащих к 55 видам.

Вот один из удивительных результатов дуровской вкусопоощрительной дрессировки. Под Москвой над дачной местностью появился воздушный шар. Такое зрелище было в то время диковинным, и жители Подмосковья с удивлением смотрели на воздушный шар. Но вот от воздушного шара отделилась какая-то темная точка, над ней сверкнул белый купол парашюта, и на землю опустилась... свинья. Она принадлежала В. Л. Дурову, и у нее было имя Хрюшка. Как же Дуров приучил ее не только самостоятельно подниматься на воздушном шаре, но даже прыгать с него на парашюте?

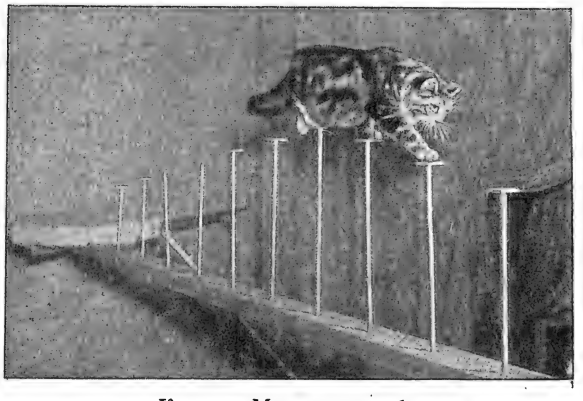
Вот как он рассказывает об этом в своей книге для детей «Мои звери»: «Я тогда жил на даче. Вот мы с Хрюшкой вышли на балкон, а на балконе у меня был устроен блок, и через него переброшены обшитые войлоком ремни. Я надел на Хрюшку ремни и стал осторожненько подтягивать ее на блоке. Хрюшка повисла в воздухе. Она отчаянно заболтала ногами и как завизжит!! Но тут я поднес будущей летчице чашку с едой. Хрюшка, почуяв вкусное, забыла про все на свете и занялась обедом. Так она и ела, болтая ногами в воздухе и покачиваясь на ремнях. Я несколько раз поднимал ее на блоке. Она привыкла к этому и, наевшись, даже спала, повиснув на ремнях. Я приучил ее к быстрому подъему и спуску. Потом мы перешли ко второй части обучения. Я поставил затянутую ремнями Хрюшку на площадку, где был будильник. Затем поднес Хрюшке чашку с пищей. Но как только ее пятачок коснулся еды, я отвел руку с чашкой. Хрюшка потянулась за вкусным, соскочила с площадки и повисла на ремнях. В эту самую минуту затрещал будильник. Эти опыты я проделывал несколько раз, и Хрюшка уже знала, что всякий раз, как зазвенит будильник, она будет получать пищу из моих рук. В погоне за заветной чашкой она при звоне будильника сама соскакивала с площадки и раскачивалась в воздухе, ожидая лакомства. Она привыкла: как затрещит будильник, надо прыгать».

Приведенный нами пример — образец умело выработанного у свиньи условного рефлекса: прыгать в ответ на сигнал, т. е. на звонок будильника, при каких бы обстоятельствах он ни звонил. Конечно, парашют у свиньи раскрывался без ее помощи.

Дрессировали животных и в древние времена. Еще в IV в. до н. э. в войсках Александра Македонского использовали дрессированных собак. В ассиро-вавилонских войнах участвовали дрессированные слоны — на их спинах укрепляли боевые башни, в которых укрывались бойцы. В глубокую старину по русским городам и селам ходили поводыри-скоморохи с дрессированными медведями. Косолапые артисты веселили народ, забавно изображая, как пьяные мужики пляшут, как бабы и девки румянятся, как ходят за водой, как мальчишки в огороде воруют горох.



Енот-«прачка» стирает.



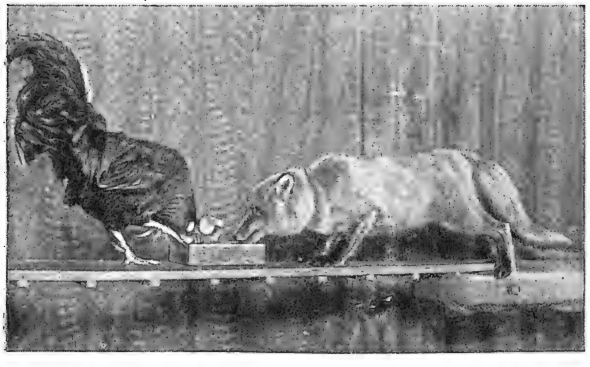
Кошка Мурка—акробат.

Когда не было еще телеграфа, для срочных донесений использовали почтовых голубей, проходивших для этого специальное обучение. Дрессировка голубей основана на их способности с любого расстояния возвращаться в свое гнездо (см. ст. «Домашние голуби»).

В XIX в. на аренах многих европейских цирков начали выступать так называемые укротители с группами дрессированных львов, тигров, слонов. Все эти дрессировщики подчиняли себе животных не лаской и кормом, а кнутом и палкой. Иногда такая дрессировка была очень жестокой. Животных заставляли сидеть на месте или двигаться по арене цирка с помощью раскаленного железа. Болевая дрессировка также основана на выработке условного рефлекса у животного. Нужное человеку движение животного вызывается сигналом — угрозой наказания: будет больно!

В конце прошлого века известный немецкий дрессировщик и торговец дикими животными Карл Гагенбек предложил дрессировать животных смешанным методом, т. е. наказывать за неподчинение и поощрять кормом за удачно выполненное движение.

Дрессируют животных не только ради развлечения. Дрессированные животные нужны в народном хозяйстве. Дрессируют лошадей, оленей, верблюдов и других транспортных животных. Оленей учат бегать в упряжке с нартами (санями) и слушаться каюра (погонщика), верблюдов — становиться на колени, чтобы принять на спину поклажу и идти с ней, и т. п. В сельском хозяйстве широко применяют отдельные приемы дрессировки животных. Например, пастух вырабатывает у коров привычку следовать за ним и собираться на хлопанье пастушьим кнутом. Птичницы приучают кур



«Друзья» — лиса и петух.

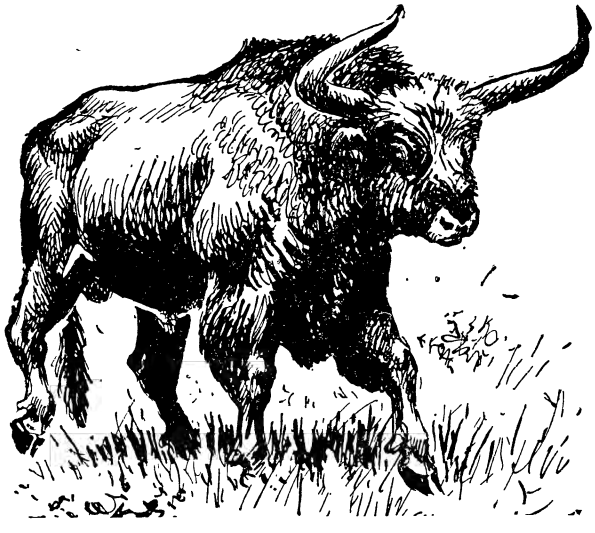
Обезьяна Жако обедает.

бежать на зов «цып-цып-цып». Овец приучают слушаться собак, охраняющих отары. Дрессируют пчел, чтобы они опыляли нужные человеку растения.

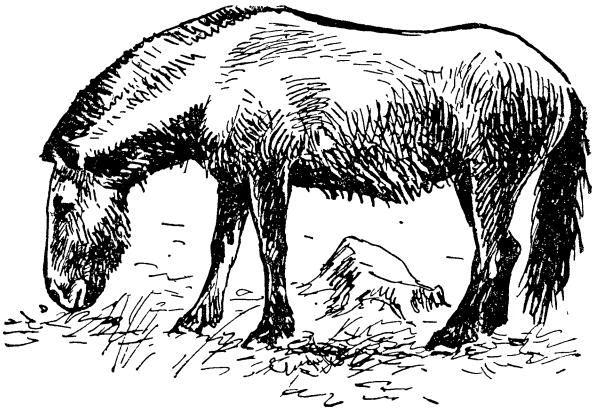
В. Л. Дуров писал, что дрессировку нужно широко использовать в специальных животноводческих хозяйствах: там она могла бы облегчить массовое кормление и водопой животных, помочь уходу за ними. Так, по сигналу человека коровы могут уходить из коровников, чтобы помещение можно было легко и чисто убрать. Бывает, что неправильное воспитание, например ценнейших породистых быков, неумение выработать у них нужный условный рефлекс, приводит их в полную негодность. Животные становятся свирепыми, нередко уродуют скот и калечат людей. Когда бык только еще родился, он был смирным теленком и ничем не обнаруживал свою способность превратиться в «тигра». Но вот еще совсем маленький бычок делает попытку боднуть своего смирного соседа или, что много хуже, какого-нибудь колхозного мальчугана. Мальчику это нравится, и он начинает дразнить бычка. Бычок все яростнее наскакивает на своего мнимого врага, а мальчуган и не подозревает, что этой забавой он уже воспитывает в бычке задатки будущего «тигра».

ОХРАНА ЖИВОТНЫХ В ЗАПОВЕДНИКАХ

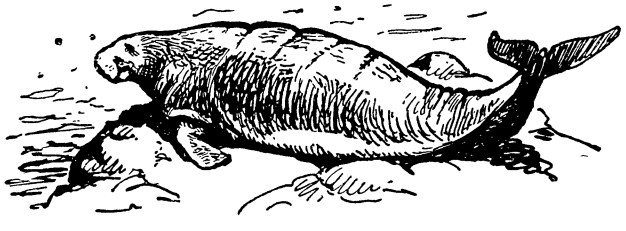
Заповедники создаются, чтобы сохранить в естественном состоянии участки природы с характерными для них животными и растениями. В большинстве заповедников охраняются одновременно и животные и растительность. Так, под защитой Крымского заповедника находятся горные леса и их обитатели — крымские олени и косули; в заповедниках степной зоны сохраняются растения уцелевших от распашки степей и такие животные, как сурок байбак, стрепет. Но некоторые заповедники созданы в основном для охраны и восстановления ценных и вымирающих животных. Человек зачастую хищнически использовал природные богатства и истребил многих животных. Ученые подсчитали, что за нашу эру с лица Земли исчезло 106 видов только крупных млекопитающих. За первые 18 столетий вымерло 33 вида, в XIX в.— еще 33 вида, а за последние 50 лет исчезло 40 видов. За 20 лет, с 1858 по 1878 г., охотники истребили в Южной Африке большие стада квагг (разновидность зебр). В 1741 г. у Командорских о-вов были открыты экспедицией Беринга морские коровы. А к 1768 г., т. е. за 27 лет, эти животные были все истреблены. В XVII в. вымерли в Европе туры, во второй половине XIX в. исчезли дикие лошади тарпаны, в XVII в. полностью истреблена на о-ве Маврикий в Индийском океане крупная нелетающая птица дронт



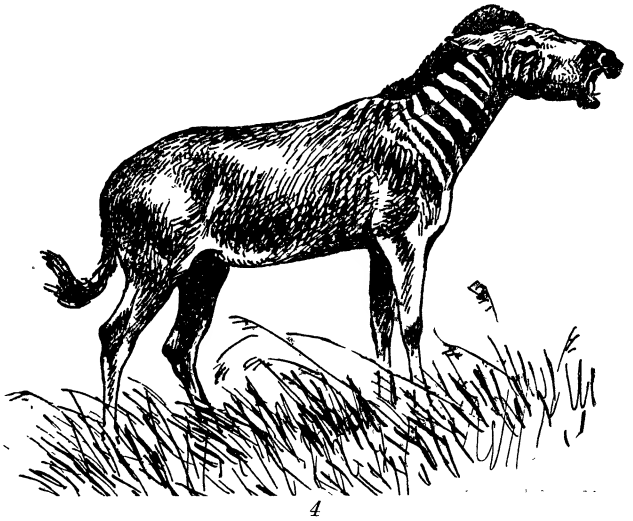
1



2



3

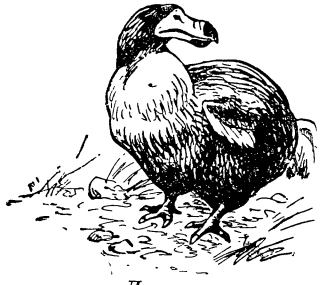


4

Животные, истребленные человеком за последние 100—200 лет: 1 — тур; 2— тарпан; 3 — морская корова; 4 — квагга.

В наши дни на грани уничтожения находится много видов различных животных. У нас на Дальнем Востоке сохранилось лишь несколько десятков тигров, а в Южной Азии вымирают носороги. В Африке лишь в некоторых заповедниках сохранилось около сотни африканских горных зебр. На пути к вымиранию гренландский кит и некоторые другие морские млекопитающие. Все эти животные находятся теперь под охраной закона. В заповедниках животные не только защищены от истребления, там созданы наилучшие условия для их жизни и размножения, и их там всесторонне изучают.

Несколько сот лет назад, в средние века, Европа была покрыта дремучими лесами и в них жили стада диких быков — зубров. Но леса вырубались, на зверей шла хищническая охота, и зубры встречались все реже и реже. В начале XX в. зубры обитали только в России — в охраняемых участках, предназначенных для царской охоты: в Беловежской Пуще и на Северном Кавказе. Их оставалось не более двух тысяч. В годы первой мировой и гражданской войн жившие на свободе зубры были уничтожены. Небольшое количество их сохранилось в зоопарках и зверинцах некоторых стран. Так зубры оказались под угрозой исчезновения с лица Земли.



Дронт.

Для их охраны и размножения были созданы в Беловежской Пуще два заповедника: один на нашей территории, другой — в Польской Народной Республике. Здесь были построены для зубров обширные загоны, и поголовье их начало увеличиваться. В ста километрах к югу от Москвы организован Приокско-Террасный заповедник. Там тоже живут и размножаются зубры. За 10 лет существования этого заповедника в нем родилось 59 зубрят, из них не выжили лишь двое. Всего в Советском Союзе и за границей сейчас около 200 чистокровных зубров. Разводят зубров не только в СССР и Польше, но и в Швеции, Германии, Югославии и в других странах.

В Беловежской Пуще, кроме зубров, живет много других ценных животных: благородный олень, лось, косуля, кабан, куница, барсук, глухарь, тетерев.

Так же как зубрам в Европе, полное уничтожение грозило североамериканским бизонам.

Вымирающие и взятые под защиту закона животные: уссурийский тигр и горная зебра.

Когда европейцы впервые появились в Северной Америке, численность бизоньих стад была здесь так велика, что ни одно крупное животное на земном шаре не могло сравниться с ними в этом отношении. К 1870 г. их количество сократилось до 5,5 млн. А еще через 25 лет от некогда многомиллионных стад сохранились только жалкие остатки. Около 300 бизонов нашли убежище в Йеллоустонском национальном парке, да несколько мелких стад уцелели в малодоступных для человека районах. Йеллоустонский национальный парк — один из самых больших заповедников в мире. В нем сохраняются от

Зубр.

уничтожения многие виды диких животных. К настоящему времени количество бизонов в Северной Америке благодаря принятым мерам охраны увеличилось и определяется в несколько десятков тысяч голов.

Есть бизоны и в СССР. Их завезли к нам из Северной Америки. Они успешно акклиматизировались в степном заповеднике Аскания-Нова, расположенном в Херсонской области УССР. В результате скрещивания бизонов с зубрами были получены новые животные — зубробизоны. Несколько зубробизонов было выпущено в леса Кавказского заповедника. Сейчас там обитает более ста этих животных.

Когда-то речные бобры жили по всему нашему континенту — от Крайнего Севера до Средиземного моря, от атлантических берегов Европы до Урала, встречались они и восточнее Урала. Два столетия назад их можно было найти во многих местах нашей страны. Но вырубка лесов и хищнический промысел быстро сократили область их распространения. К началу XX в. сохранилось лишь несколько малочисленных поселений бобров. Одно из таких поселений было на укромных болотистых речушках Усманского бора под Воронежем. В 1927 г. Усманский бор был объявлен заповедником. За 30 лет бобры так размножились в заповеднике, что оказалось возможным расселять их и в другие районы нашей страны, где они обитали раньше.

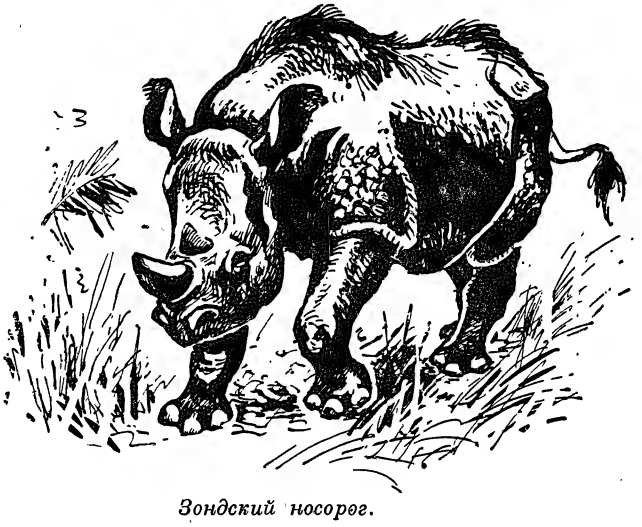
Постепенно вымирал дикий осел кулан, который жил в Казахстане и Средней Азии. Его удалось сохранить у нас благодаря организации в Туркменской ССР Бадхызского заповедника. В Таджикской ССР у слияния рр. Вахша и Пянджа расположен заповедник Тигровая балка; тут живет и хорошо размножается олень хангул. Заповедник назван так потому, что здесь раньше обитали тигры; и сейчас они иногда заходят сюда из соседнего Афганистана.

В Лапландском заповеднике, расположенном вблизи оз. Имандра, сохраняются остатки стад диких северных оленей. Раньше они были широко распространены по всему северу Европы.

Для охраны редких животных заповедники созданы почти во всех странах мира. В Бельгийском Конго есть большой Национальный парк Альберта. Здесь взяты под защиту человекообразные обезьяны гориллы, слоны, гиппопотамы, львы. В Южно-Африканском Союзе в Национальном парке Крюгера обитают львы, жирафы, антилопы, слоны, зебры. Туристам разрешается ездить в этом заповеднике только на автомобилях и только по дорогам.

В заповедниках Мадагаскара сохраняется около 40 видов полуобезьян — лемуров. Для охраны редчайшего зондского носорога организован заповедник Уджунг Кулон на Яве.

В большинстве заповедников охраняемые животные проводят всю свою жизнь. Ведь и площадь заповедника для охраняемых животных определяется при его организации их потребностью в передвижении. Для бобрового заповедника достаточно несколько квадратных километров. А для бизонов, оленей, слонов заповедники должны быть значительно больше.



Зондский носорог.

Лемур катта.

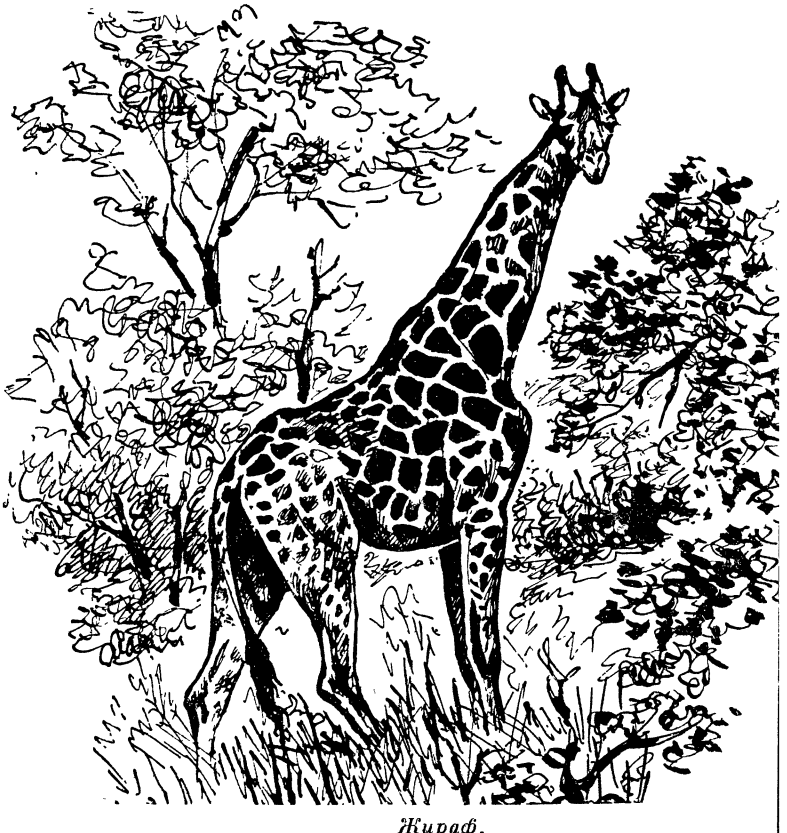
Но в некоторых заповедниках животные проводят лишь определенные периоды своей жизни. Например, в Черноморском и Азово-Сивашском заповедниках, расположенных на побережье Черного моря, охраняются перелетные птицы, слетающиеся сюда на зимовку из многих областей нашей страны. В Астраханском заповеднике различные водоплавающие птицы находят приют на время линьки, когда они очень беспомощны. Много водоплавающих птиц зимует на Каспийском море, в заповедниках Кзыл-Агач, Гасан-Кули.

На островах Белого и Баренцева морей расположен Кандалакшский заповедник. Животный мир на этих островах очень разнообразен. Здесь устраивает свои гнезда гага. Эта птица славится своим замечательным пухом, который используется при изготовлении легкой, теплой одежды. В том же заповеднике, на обрывистых берегах некоторых островов охраняются гнездовья чаек, кайр и других чистиков — так называемые птичьи базары.

Когда животных, обитающих в заповеднике, становится слишком много, они сами перекочевывают в соседние районы. Например, ценнейший темный соболь, охраняемый на северо-восточном берегу Байкала в Баргузинском заповеднике, переходит в окружающие заповедник леса. В этих лесах можно охотиться на соболя по специальным разрешениям. Обитающая в Хопёрском заповеднике выхухоль расселяется по р. Хопру и впадающим в него рекам на незаповедные участки. Так за счет заповедников обогащаются охотничьи угодья.

В заповедниках размножаются многие ценные виды птиц и зверей. Они расселяются за пределы заповедников и этим частично восполняют ущерб, нанесенный промысловой охотой. Заповедники справедливо называют научными лабораториями в природе. Там ведутся исследования фауны и изыскиваются способы ее обогащения.

Олень хангул.



Жираф.

ОБОГАЩЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ФАУНЫ СССР

Фауной какого-нибудь района или страны называют совокупность населяющих эту территорию животных. Человеку далеко не безразлично из каких животных состоит фауна. Одни животные полезны. Например, пушные звери и охотничьи птицы дают человеку ценные меха и мясо, морские животные — тюлени и киты — дают кожу, жир и другие ценные продукты. Мелкие хищники и насекомоядные птицы истребляют вредителей сельскохозяйственных растений, леса и т. д. Другие животные причиняют человеку вред: многие насекомые и грызуны наносят большой ущерб посевам, пастбищам, садам и лесам. Некоторые насекомые, клещи и дикие млекопитающие заражают человека и домашних животных опасными болезнями — чумой, туляремией, энцефалитом. Есть и такие животные, которые сами вызывают заболевания у человека и домашних животных,— это паразитические черви и простейшие.

Очень давно у человека возникло естественное желание изменять окружающий его животный мир — уничтожать вредных и увеличивать количество полезных животных. Однако сделать это не так просто: нужно знать жизнь животных, их связи друг с другом, зависимость их от природной среды.

Отдельные виды животных и растений не могут нормально жить друг без друга. Так, например, копытные и грызуны не только питаются растениями, но и распространяют их семена, обгрызают разрастающиеся побеги, удобряют землю. Хищники, питаясь травоядными животными, вылавливают среди них слабых и больных и, тем самым, предотвращают распространение заболеваний. Растения и животные живут на земной поверхности так называемыми «сообществами». Изменение в климате, в почве, появление или исчезновение какого-либо вида животного или растения отражаются на всем сообществе.

Ботаник Г. И. Танфильев еще в прошлом веке обратил внимание на то, что тундра наступает на лес, лес — на степь и степь — на пустыню. С этим явлением связано вымирание некоторых пустынных грызунов. Например, желтая пеструшка, еще в середине прошлого века жившая в Казахстане, сейчас сохранилась только в Монголии и Центральной Азии. На Украине и в Западной Европе жили грызуны, теперь встречающиеся в Казахстане и далее к востоку. Такие перемены обычно совершаются медленно, на протяжении тысячелетий, и приводят к крупным изменениям фауны.

Многие виды животных весьма чувствительны к климатическим переменам. Так, например, потепление Арктики в первой половине XX в. сопровождалось продвижением многих сухопутных и водных животных на север и северо-восток. В Карелии появился черный хорь, на Кольском п-ве чайки и водоплавающие птицы стали гнездиться значительно дальше к северу.

За последние столетия природные условия особенно часто изменялись из-за распашки земель, вырубки лесов, пастьбы скота, промышленного строительства и других видов человеческой деятельности. В центральных и даже в северных областях Европейской части СССР все это изменило лесной характер местности, сделав ее более похожей на лесостепь, где островки лесов чередуются с большими открытыми пространствами. В результате количество лесных животных значительно уменьшилось, а некоторые из них, например глухари, местами полностью исчезли.

Глухарь становится редкой птицей.

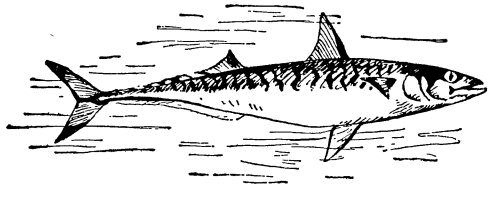
Наоборот, такие степные, луговые или кустарниковые виды, как жаворонки, серые куропатки, зайцы-русаки, расселились к северу за пределы прежней области обитания. Это расселение продолжается и сейчас. В 1825 г. заяц-русак встречался только на широте Казани, а к 1935 г. он продвинулся на

север до гг. Кирова и Перми. К востоку русак перешел р. Урал (восточную границу в 1825 г.), обогнул Уральский хребет и достиг к 1935 г. гг. Кургана и Омска, а на юге — Аральского моря. Распространение этого зверька на восток также, по-видимому, было связано с распашкой земель и особенно с появлением посевов озимых хлебов.

Вдоль крупных дорог, по которым перегоняли большие гурты скота, вокруг селений появились «толоки», т.е. места, выеденные и вытоптанные скотом. Это повлекло за собой расселение к северу многих степных грызунов — полёвок, сусликов, тушканчиков, которые на таких толоках нашли привычные для себя условия, внешне похожие на полупустынные и пустынные места. Некоторые из этих животных стали в новых местах опасными вредителями посевов, а иногда и распространителями тяжелых болезней.

Переселение происходит в морях и океанах. Потепление вод северной Атлантики в первой половине нашего века вызвало вселение в Баренцево море многих представителей более тепловодной фауны и общее продвижение фауны на север и восток. Более холодноводная фауна отступила к северу.

У берегов Новой Земли, в Карском и Белом морях появились тепловодные рыбы — скумбрия, сельдь, пикша, треска и сайда. Атлантическая сельдь и треска проникли в юго-западные участки Карского моря.

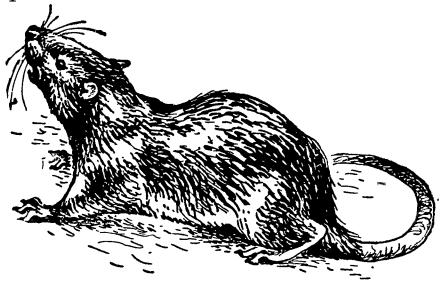


В связи с потеплением климата скумбрия появляется теперь в Белом и Карском морях.

В Баренцевом море стали обычными многие животные, раньше попадавшиеся здесь очень редко, например некоторые виды морских ежей, ракушка гренландская сердцевидка, треска-мерла́нг. Изменился животный мир и в исландских водах и у юго-западной Гренландии, где за последние годы развился тресковый промысел.

Из Черного моря в Каспийское, как предполагают, на днищах судов, доставленных из Батуми в Баку, около 40 лет назад попал двустворчатый моллюск митилястер. Совсем недавно, уже после открытия судоходства по Волго-Донскому каналу, на днищах судов был завезен в Каспий усоногий рачок балянус (морской желудь) и успел уже стать тут обычным животным.

Морские животные переселяются и речными путями. В начале XIX в. была создана Мариинская речная система, соединившая Волгу с Балтийским морем. Некоторые каспийские животные, очевидно, с судами проникли в Балтийское море. Такое путешествие проделали моллюск дрейссена, ракообразное животное корофиум, гидроидный полип кордилофора.



Серая крыса расселилась по всему свету.

Морскими путями расселялись по свету крысы. Еще на парусных судах, а затем и на пароходах они проникли во все порты мира. А вместе с крысами в порты проникает иногда и чума. Крысы расселялись не только на кораблях. В начале XX столетия их не было, например, в Западной Сибири. Но как только были построены железные дороги, крысы вместе с грузами проникли и в Сибирь.

Таким образом, фауна любого участка моря и суши не есть нечто постоянное. Напротив, она под влиянием различных условий все время изменяется.

Изменению состава фауны способствуют и люди. Хищническая охота иногда приводит к полному исчезновению какого-либо вида животных. В XIII—XVI вв. в степных районах встречались дикие ослы куланы, дикие лошади тарпаны и благородные олени. В лесах обитали зубры. Сейчас куланы сохранились лишь в малонаселенных пустынно-степных районах Центральной Азии, а олени — в таежных лесах. Тарпаны исчезли совсем, а зубры сохранились лишь в заповедниках. Резко сократилась из-за хищнической охоты численность ценных пушных зверей. К 1915 г. почти полностью исчез речной бобр, дающий прекрасный мех. О его прежнем широком

распространении в нашей стране свидетельствуют лишь сохранившиеся названия речек и селений: Бобровый ключ, деревня Бобровка, районный центр Бобринец и т. п. Сейчас бобров усиленно разводят.

К началу XX в. сильно сократилось и число соболей, заслуженно называемых «пушными алмазами». Во многих районах Сибири эти зверьки исчезли. Мало осталось выдр, куниц.

Речная выдра стала встречаться в Сибири очень редко.

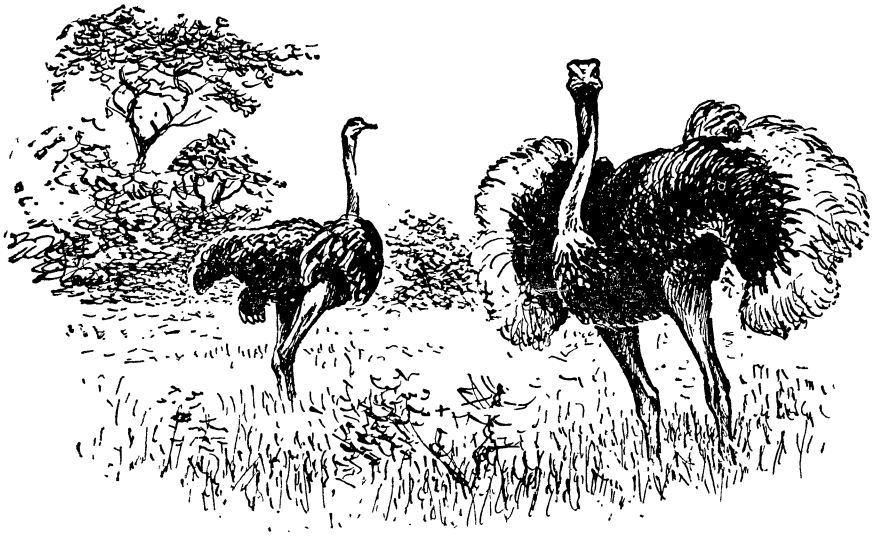
Уменьшение количества и полное исчезновение отдельных видов животных происходит на всех континентах. В Африке исчезают слоны, на которых охотятся из-за их ценных бивней, и страусы, уничтожаемые ради перьев. В Америке почти полностью уничтожены многочисленные стада бизонов. Совсем недавно на северных островах Тихого океана водился ценный зверь калан, или морская выдра. Сейчас это животное почти полностью истреблено.

Таким образом, стихийная человеческая деятельность, хотя и бывает причиной расселения животных, в том числе даже полезных, все же по большей части приводит к исчезновению хозяйственно-ценных видов, к увеличению числа вредителей и расселению их. Поэтому необходимо активное вмешательство в жизнь дикой природы, чтобы увеличить количество полезных видов и не допустить распространения вредных животных. С этой целью во многих государствах издаются законы, которые устанавливают правила охоты на ценных промысловых животных и поощряют истребление вредителей. В нашей стране охотничьи законы направлены к тому, чтобы возможно более полно использовать естественные запасы ценных диких пушных животных и дичи — очень важного источника меха, мяса, жира, кожевенного сырья. И в то же время эти законы предусматривают истребление вредных животных и уменьшение их численности.

Местности, наиболее богатые ценными животными, объявлены в нашей стране государственными заповедниками. Там животный мир строго охраняется (см. ст. «Охрана животных в заповедниках»). Но одной охраны естественных богатств недостаточно. Мы заинтересованы в значительном изменении животного мира СССР. Надо увеличивать количество полезных видов, уничтожать вредителей сельского хозяйства и распространителей опасных болезней.

Борьба с вредными животными ведется в СССР многими способами. Наиболее эффективный способ — применение авиации. С самолета распыливаются порошковидные яды (ДДТ и др.), уничтожающие насекомых, либо разбрасывается отравленная приманка (зерно), от

Морская выдра — калан сейчас почти полностью истреблена.



Африканский страус — вымирающее животное. За ним охотятся ради его перьев.

которой гибнут грызуны. Это позволяет уничтожать вредителей даже в бескрайних просторах тайги и в трудно доступных пустынях.

Можно привести немало примеров избавления человечества от вредных животных. Раньше каждый коренной житель волжской дельты и некоторых районов Кавказа был болен малярией. Теперь, в результате массового уничтожения как водяных личинок, так и взрослых малярийных комаров различными отравляющими веществами, даже в этих районах малярия стала редким явлением. В Средней Азии почти полностью уничтожен червь р и ш т а́, паразитировавший у человека в коженог. Личинки риштy живут в теле мелких пресноводных ракообразных. Вместе с водой эти ракообразные попадают в кишечник человека, а оттуда личинки риштy проникают в ткани кожи. Единственный способ избежать заражения риштой — не пить сырую воду из водоемов, где живут эти рачки.

Большинство полезных животных и растений могло бы существовать и размножаться не только там, где они обитают, но и в других районах. Фауна обогащается полезными животными путем а к к л и м а т и з а ц и и, т. е. вселения новых для данной местности видов, или путем р е а к к л и м а т и з а ц и и, т. е. восстановления исчезнувших (истребленных), но ранее живших здесь животных.

Еще в XVI в. в Америку были завезены из Европы л о ш а д и. Они там одичали, размножились и к XIX столетию образовали громадные кочующие стада диких мустангов.

Австралия уже давно (десятки миллионов лет назад) отделилась от Азии. Представители азиатской флоры и фауны туда не могли проникнуть. В результате этого в Австралии до недавнего времени из млекопитающих обитали только сумчатые. А сейчас там акклиматизированы, например, самые лучшие породы тонкорунных овец.

Большое количество культурных растений и некоторые домашние животные были перевезены из Америки в Европу в разное время. Возможности такого взаимного обмена между разными странами далеко еще не исчерпаны.

Завозят из других стран и акклиматизируют также животных, истребляющих вредителей. Этот способ борьбы с вредителями называется б и о л о г и ч е с к и м. Так, например, акклиматизация хищной божьей коровки в е д а л и а способствовала уменьшению вреда от червеца и ц е р и и, губящего цитрусовые плантации. У многих вредных насекомых есть паразиты, которые уничтожают их, откладывая яички в теле живого вредителя или его личинки. Из таких паразитов особенно известны н а е з д н и к и, в том числе а п а н т е л е с ы, т р и х о г р а м м ы и а ф е л и н у с ы. Тысячи колхозных лабораторий разводят их в огромном количестве и выпускают на поля и в леса, зараженные вредителями (см. ст. «Насекомые—вредители культурных растений»).

При акклиматизации новых полезных животных предварительно следует тщательно изучить условия их жизни на родине и пригодность природных условий в местах, куда они будут вывезены: климат, пищу, будущих врагов среди хищников и т. д. Следует учесть, что иногда при отсутствии природных врагов акклиматизированные животные быстро размножаются и могут в свою очередь оказаться вредителями.

За время существования Советского государства на нашей территории проведены многочисленные опыты акклиматизации новых или реакклиматизации истребленных млекопитающих. С 1924 по 1944 г. в различных районах СССР выпущено около 76 тыс. животных, из них 19 видов нашей фауны и 7 видов иноземной. Однако не все опыты окончились успешно и не каждое пополнение местной фауны новым видом животных принесло пользу.

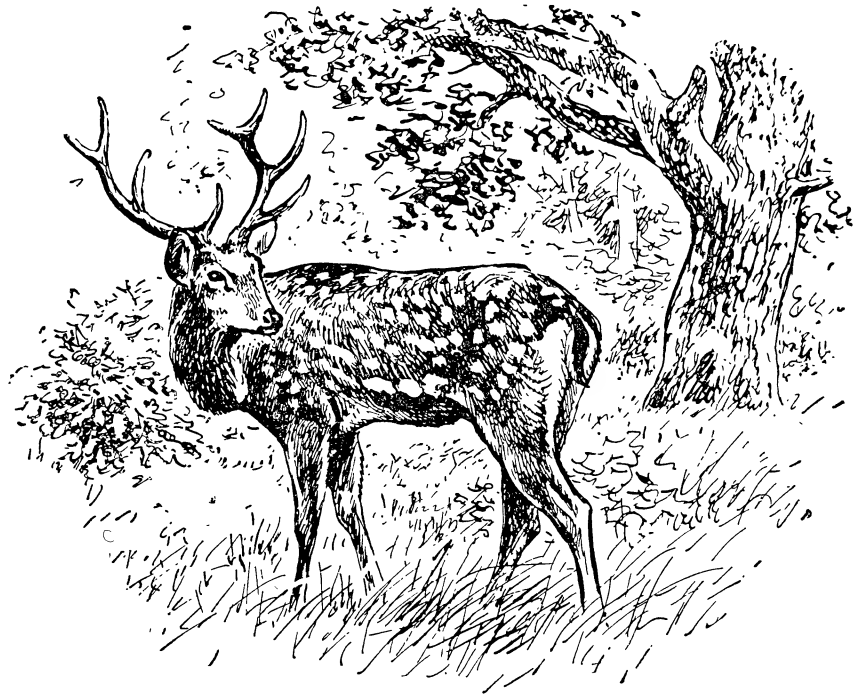
Особенно удачной оказалась акклиматиза-

Мускусная крыса — ондатра. Хорошо акклиматизировалась в СССР.

Американская норка крупнее европейской. Она успешно акклиматизировалась в лесных областях нашей страны.

ция североамериканского грызуна ондатры, или мускусной крысы, обитающей в заросших растениями водоемах, болотах, поймах и плавнях рек. В 1928 г. этот зверек был выпущен на далеком Карагинском о-ве (Дальний Восток) и на Соловецких о-вах. Позднее его начали расселять по всей стране там, где были необходимые для него условия. С 1928 по 1944 г. было выпущено почти 50 тыс. этих животных, из них только две с половиной тысячи завезли из-за границы. Ондатра хорошо прижилась и широко распространилась по стране. Она встречается теперь от Белоруссии и Кольского п-ва на западе до берегов Берингова и Охотского морей на востоке и от тундр на севере до жарких пустынь нашего юга. Ежегодно у нас добывается несколько миллионов шкурок ондатры. Ее пушистые и прочные шкурки идут на изготовление шапок, шуб и многих других меховых изделий. Так животный мир СССР обогатился новым ценным пушным видом.

Удачной оказалась также акклиматизация южноамериканского грызуна нутрии, или болотного бобра. Этот полуводный теплолюбивый зверь на родине живет только в местах с теплой зимой и обитает в незамерзающих заросших растительностью водоемах. Нутрия может жить на свободе лишь в районах, где средняя температура самого холодного месяца не ниже +5°, а ледостав продолжается не более двух недель.



В государственных заповедниках хорошо размножаются пятнистые олени.

В пределах СССР такие условия есть только в Закавказье. На Колхидской низменности и в некоторых районах Азербайджана нутрии успешно прижились на воле и размножились. В Средней Азии и на юге Европейской части СССР они очень хорошо чувствуют себя летом, способны пережить и несуровую зиму, но гибнут при длительном ледоставе в холодные годы. Теперь наши звероводы разработали особую систему ухода за нутриями на широте Москвы и даже севернее: зимой зверьков содержат в особых питомниках, а с наступлением теплой погоды выпускают в богатые естественными кормами водоемы.

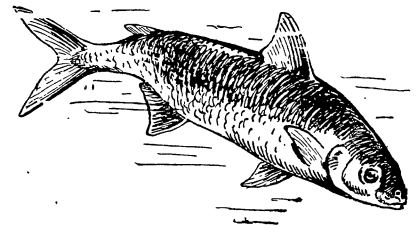
Хорошо прижилась в нашей стране американская норка, более крупная, чем наша. Впервые она была выпущена в 1933 г. в Воронежской области, а позднее ее пытались поселить и в других местах. Успешные результаты получены, однако, только в центральных лесных областях и в горных районах Западной и Восточной Сибири. В центральных областях американская норка, видимо, успешно конкурирует с менее ценной отечественной норкой.

Удалось нам реакклиматизировать, т. е. восстановить, почти истребленных в дореволюционное время речного бобра, соболя и некоторых других животных.

Успешно поселены на новых местах в Западной Сибири и Северном Казахстане зайцы-русаки, а в ряде государственных заповедников — пятнистые олени.

Интересный пример — акклиматизация индийской пчелы. Эта пчела привезена в Европейскую часть СССР из Уссурийского края. Она обладает многими ценными качествами: весной индийская пчела вылетает из улья раньше нашей пчелы и лучше обеспечивает опыление раннецветущих плодовых деревьев. Кроме того, индийская пчела может вылетать из улья в дождливую погоду, что не свойственно нашей пчеле.

В прудах, озерах и водохранилищах акклиматизируется много видов рыб. Несколько десятков лет назад в большое горное холодное озеро Севан был перевезен из Ладожского озера сиг. Он хорошо прижился в Севане. Теперь сига уже вылавливают там рыбаки.

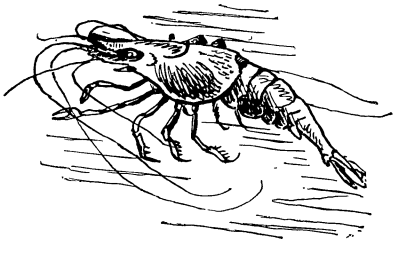


Хорошо прижился в оз. Севан сиг, перевезенный из Ладожского озера.

Сейчас в Европейской части СССР ставят опыты акклиматизации лососевых и сиговых рыб с Дальнего Востока. Одновременно с акклиматизацией рыб производят переселение животных, которыми рыбы питаются. Так, из Черного и Азовского морей в Каспийское перевезли ценных рыб — кефаль и камбалу, а вместе с ними перевезли их привычную пищу — два вида рачков-креветок леандеров, которые в Каспийском море очень сильно размножились.

Нужно было улучшить кормовую базу и для коренных каспийских рыб, в первую очередь — для осетровых. В Черном и Азовском морях основная пища этих рыб — морской червь нереис и двустворчатый моллюск синдесмия. Оба эти животных были перевезены в 1940 и в 1949 гг. из Азовского моря в Каспийское. Особенно успешно акклиматизировался нереис. Он быстро размножился, и сейчас его в Каспии миллионы центнеров. Наиболее ценные каспийские рыбы — севрюга и осетр потребляют нереисов в очень большом количестве. Развитие в Каспии синдесмии шло медленнее: она была обнаружена там лишь в 1955 г., т. е. через 16 лет после вселения. В настоящее время синдесмии так много, что ею кормятся осетровые и другие рыбы.

Акклиматизация морских животных проводится и за рубежом. Были попытки акклиматизировать дальневосточных лососей у атлантических и тихоокеанских побережий. Часть этих попыток оказалась вполне успешной. Сейчас лососи уже стали объектом промысла в Новой Зеландии, в Чили и у Атлантического побережья Северной Америки. Но в европейских морях пока не удалось акклиматизировать дальневосточных лососей. Из беспозвоночных удачно акклима-



Вместе с черноморской кефалью перевезена в Каспийское море ее привычная пища — рачки леандеры (сильно увеличено).

тизируются ценные промысловые ракушки, в том числе и устрицы. Их перевозили и через Атлантический и через Тихий океаны.

В акклиматизации морских рыб и беспозвоночных сделаны пока первые шаги, положено лишь начало в использовании громадных возможностей. Впереди еще акклиматизация в Южном полушарии полезных животных, обитающих в Северном полушарии.

Конечно, не всякую рыбу и не во всякий водоем можно пересадить. Кроме того, при акклиматизации надо всегда предусматривать не толь-

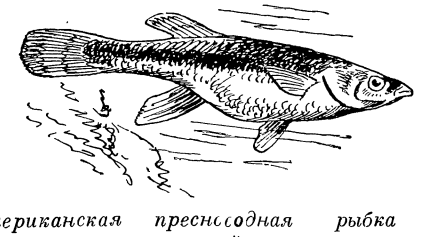
Енотовидная собака стала вредным хищником.

ко пользу, но и возможный вред от поселяемого в новом месте животного. Не всегда акклиматизация или восстановление ценных видов бывают удачны. Так, например, получилось с енотовидной собакой. Этот зверь дает довольно ценный мех. Прежде он жил только на Дальнем Востоке, а сейчас завезен и прижился во многих районах Европейской части СССР, Сибири и Средней Азии. И в этих местах стало уменьшаться количество охотничьих птиц, особенно тетеревов, гнезда и выводки которых енотовидная собака усиленно истребляет. Кроме того, этот зверь часто заражается бешенством, и его вселение усилило опасность распространения этого заболевания.

Поселение в крымских лесах белки телеутки угрожает уменьшить естественное возобновление лесов. Кроме того, белка начала причинять серьезный ущерб виноградникам. Промысловую же ценность белка утратила, так как пушистый мех этого зверька в теплом крымском климате стал более коротким и грубым.

Белка телеутка, переселенная в Крым, стала причинять ущерб виноградникам.

В южных районах нашей страны хорошо акклиматизировалась маленькая южноамериканская рыбка гамбузия, поедающая личинок малярийных комаров. Однако гамбузия размножается так быстро, что ей не хватает личинок малярийных комаров, и она истребляет других мелких животных, тем самым отнимая пищу у промысловых рыб.



Североамериканская пресноводная рыбка гамбузия истребляет личинок малярийных комаров. Акклиматизирована в СССР. Длина тела самки около 7 см, самца — 4 см.

В СССР ведется большая работа по обогащению и охране фауны нашей страны. Успех ее во многом зависит от нас. Долг каждого советского гражданина бороться с браконьерами — нарушителями законов об охоте и защищать ценных животных от истребления.

Животные в народном хозяйстве

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Животный мир земного шара велик и разнообразен. Всех видов животных — от одноклеточных до высших позвоночных — насчитывается свыше полутора миллионов. Из всего этого многообразия человек приручил и одомашнил лишь около 40 видов животных.

Домашние животные отличаются от своих диких предков многими признаками. Прежде всего они живут не в лесу и не в степи, а в коровниках, конюшнях и даже в жилых домах, рядом с человеком. Если же они пасутся, за ними следит пастух. Он выбирает для стада лучшие пастбища. Домашние животные не испытывают голода. Человек кормит их и ухаживает за ними.

От перемены условий жизни стали другими и сами животные. Их свойства и качества изменились так, как это было нужно человеку. Например, овца стала давать больше шерсти, свинья — сала, курица — яиц.

Предок нашей коровы — самка тура — кормила теленка своим молоком только 3—4 месяца; когда теленок подрастал, молоко у нее пропадало. А коровы доятся 10 месяцев в году и дают в десятки раз больше молока, чем их предки.

Домашние животные привыкли к человеку и к условиям жизни, которые он создает для

них. Возврат к прежнему, дикому образу жизни, даже для таких хищников, как собака и кошка, невозможен. Они не найдут в природе привычных для себя условий и погибнут. Да и человек не может обойтись без домашних животных. Они дают ему основные продукты питания: мясо, сало, молоко, масло, яйца. Кроме того, от домашних животных получают важнейшее сырье для промышленности: шерсть, кожу, рога, копыта, щетину.

Человек одомашнил животных сравнительно недавно — несколько тысяч лет назад. Но за это время они изменились так сильно, что сходство с дикими предками иногда угадывается в них с трудом. Все части тела, все органы домашнего животного стали другими. Даже окраска у него и та изменилась. Окраска дикого животного очень часто защитная. Она делает его незаметным в среде, где животное обитает. Окраска, масть у домашних животных — самая разнообразная, часто пестрая. У предков собак, овец, коз и свиней были очень подвижные, стоящие торчком, настороженные уши. Домашним животным опасность нападения хищников уже не грозит. Постепенно у многих пород уши удлинились и повисли.

Все такие изменения были вызваны двумя причинами: новыми условиями жизни животных и, главным образом, отбором, который человек вел среди прирученных им животных с очень давних времен. Такой отбор называют искусственным, в отличие от естественного отбора, который происходит в природе среди диких животных (см. ст. «Чарлз Дарвин и его учение»).

Человек отбирал и оставлял прежде всего более здоровых и покорных животных. Слабых, плохо приручаемых или с каким-либо изъяном он забивал на мясо. Сначала этот отбор был бессознательным. Много веков прошло, прежде чем люди перешли к сознательному отбору. Если раньше человек только избавлялся от плохих животных и тем самым улучшал стадо, то теперь он научился усиливать в каждом потомстве животных нужные ему качества. Для этого животных с хорошими качествами, которые надо усилить в потомстве, скрещивают. Такой способ улучшения породы называют селекцией.

Изменение домашних животных при сознательном отборе с применением методов селекции пошло значительно быстрее. Во всех культурных странах возникли племенные селекционные хозяйства, т. е. такие животноводческие фермы, которые главной своей задачей ставили улучшение породы того или иного вида домашних животных.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

О том, как происходило одомашнивание животных, рассказывает нам археология. Ученые, раскапывая стоянки, городища и кладбища древних людей, находят следы их быта: «кухонные» остатки с костями животных, статуэтки. По этим остаткам можно определить, в каком веке и какое животное было возле человека. Кроме того, на стенах пещер и на скалах находят изображения, нарисованные людьми каменного века. Часть этих рисунков рассказывает о развитии животноводства в далекие от нас времена.

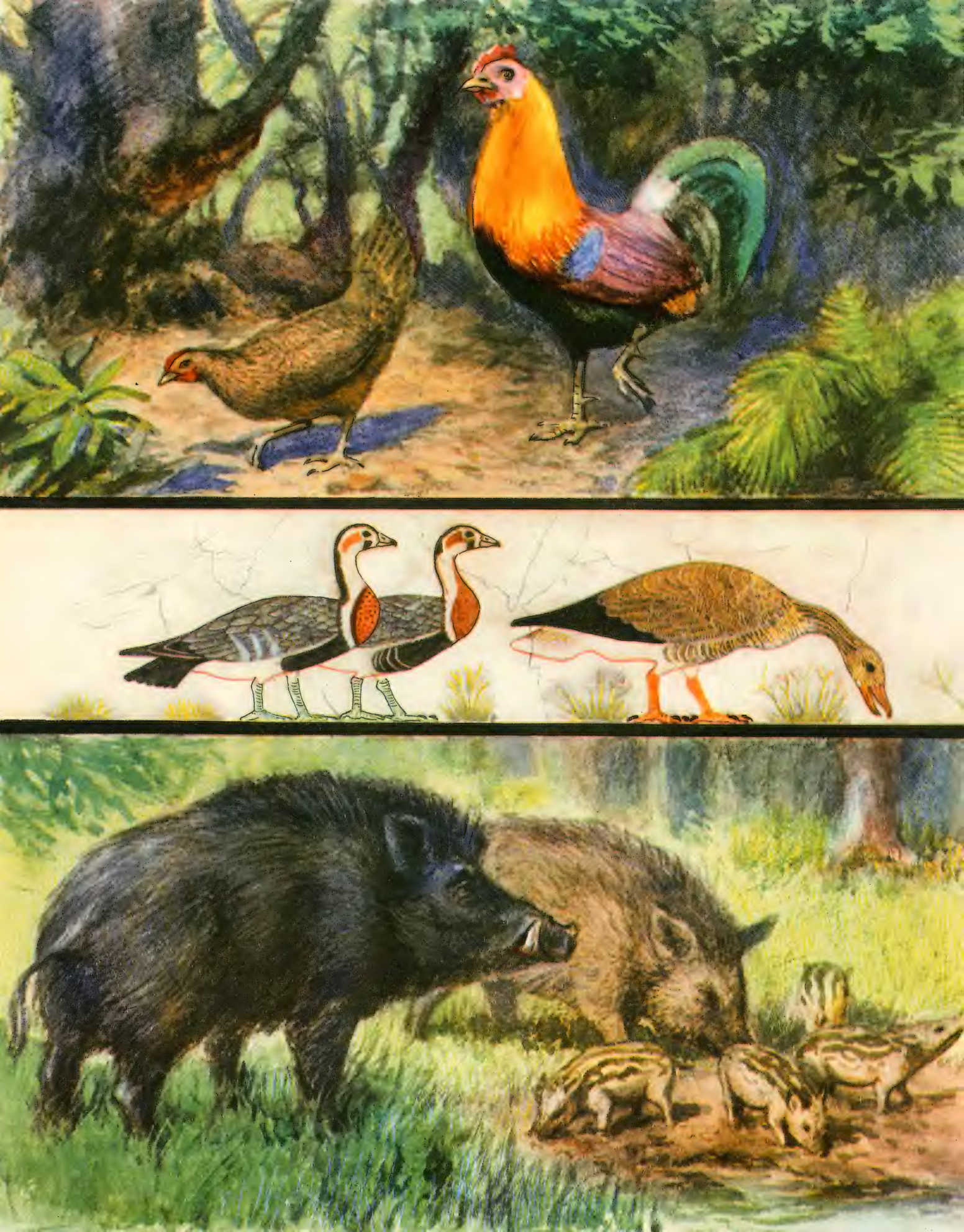
История достоверно доказывает, что одомашнивание всех главных видов животных происходило при первобытнообщинном строе, когда человек перешел от собирательства к земледелию, от охоты — к животноводству.

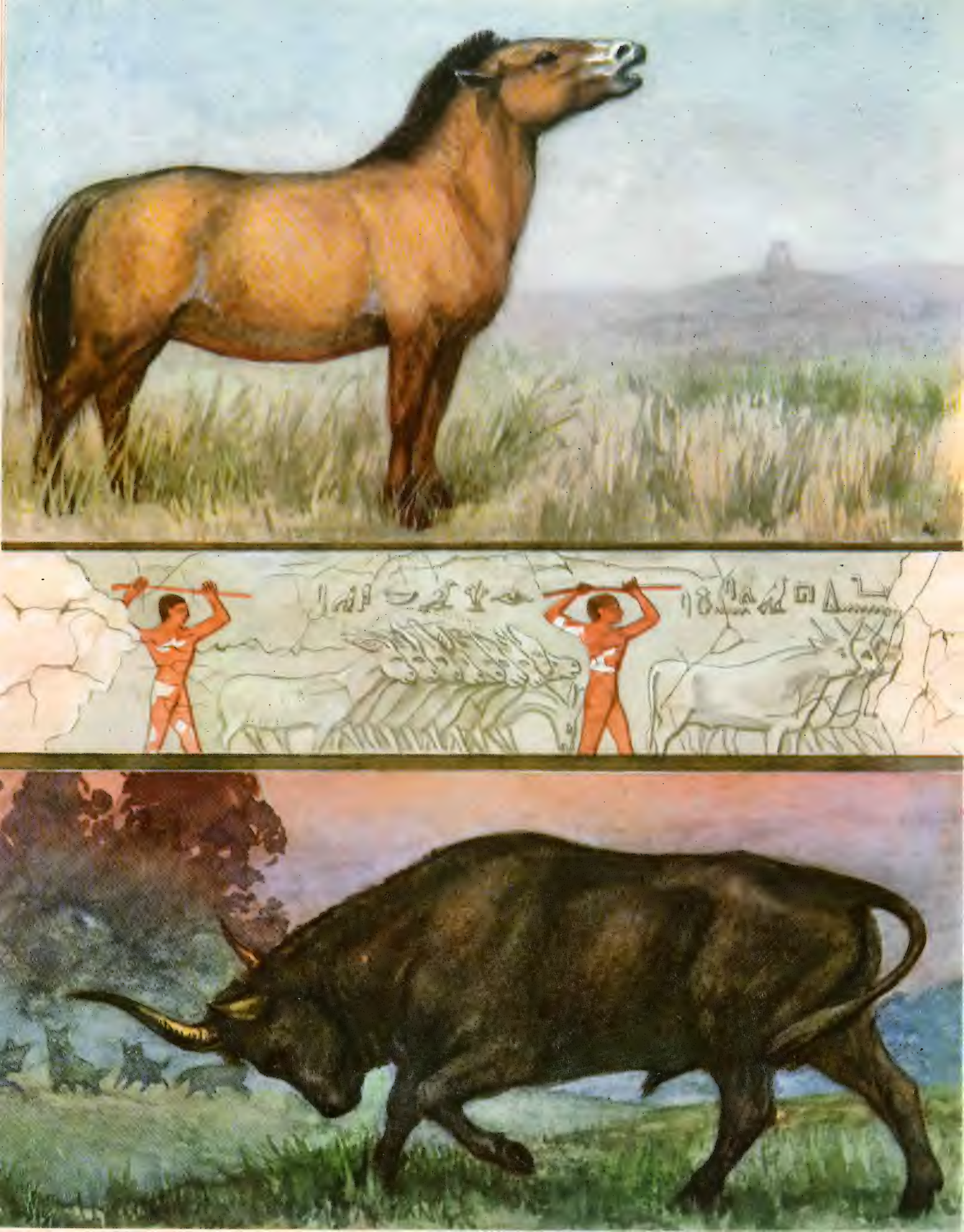
Самым первым из всех диких животных была одомашнена собака. Это и понятно: ведь сначала появилась охота, а потом уже животноводство (см. ст. «Собаки»). С возникновением земледелия люди одомашнили овцу, свинью, козу, корову, осла. Лошадь и верблюд были одомашнены позднее. Наиболее древние следы животноводства обнаружены при раскопках в Северной Африке, в Передней и Средней Азии, в Индии и Южном Китае. Оно возникло в этих местах не позднее VI—V тысячелетий до н. э. В этих странах в то время разводили коров, свиней, коз, овец. В Европе домашние животные появились в III тысячелетии до н. э.

В начале люди получали от домашних животных мясо, шкуры. С развитием же хозяйства стали использовать животных и для перевозки тяжестей и запрягать в соху. Вместе с одомашненными животными в хозяйстве использовались (и до сих пор используются) прирученные животные, например слоны.

Одомашнивание животных — крупнейший шаг вперед в борьбе человека с приро-

Таблица к статье «Происхождение домашних животных».
Вверху — банкивские куры; *внизу* — дикие кабаны; *в середине* — гуси на древнеегипетской фреске.





дой и в подчинении ее человеку. С появлением земледелия и животноводства человек в значительной степени вышел из зависимости от природы, он начал сам производить пищу и получил бóльшую уверенность в завтрашнем дне. Это вызвало глубочайшие перемены в жизни человеческого общества.

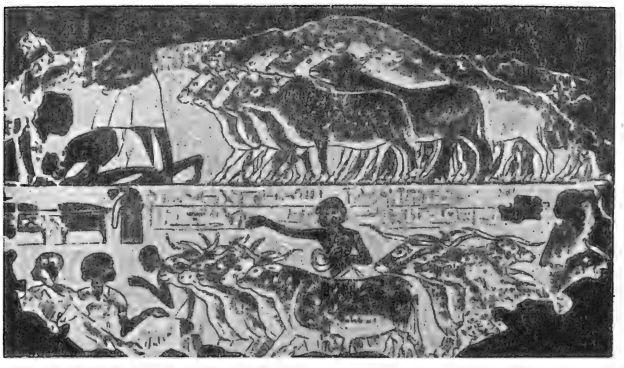
Наука доказала, что все домашние животные произошли от диких. Например, предками современного обычного крупного рогатого скота были дикие туры — крупные животные с мощными рогами. Шерсть у туров-самцов была черная со светлой полосой по хребту, а у туриц — гнедая. Из одного исходного вида тура человек вывел, размножил и распространил по Земле множество различных пород крупного рогатого скота (см. ст. «Крупный рогатый скот»).

В снежных горах и на плоскогорьях Тибета обитают родственники туров — яки. Внешним видом они похожи на туров, но у них густая, длинная шерсть. Яки одомашнены. Их разводят в холодных горных странах — в Тибете, Монголии, на Алтае и Памире — и используют как вьючный и мясо-молочный скот.

Буйволы — тоже родичи туров, хотя и более далекие, чем яки. Домашние буйволы происходят от диких буйволов арни, обитающих до сих пор в лесах п-ва Индокитай.

В горах Центральной, Средней и Малой Азии и на некоторых островах Средиземного моря и теперь еще можно встретить диких баранов. В каменном веке они, по-видимому, жили и в Северной Африке, и в Европе. В Европе и Малой Азии этих диких баранов называют муфлонами, а в Центральной Азии — архарами. У муфлонов и архаров много подвидов. Какие из них были одомашнены и стали родоначальниками домашних овец, точно неизвестно. Сейчас на земле около 350 пород и отродий домашних овец (см. ст. «Овцеводство»).

Дикие родичи домашних коз — безоаровые и винторогие козы — обитают в горах Закавказья и на Копет-Даге (на границе Туркменской ССР и Ирана). Домашние козы сильно отличаются от диких. У них более мягкая и длинная шерсть. Выведены и тонкорунные («ангорские») породы коз с длинным шелковистым руном. Мировой известностью пользуются платки, связанные из тончайшего пуха оренбургской козы.



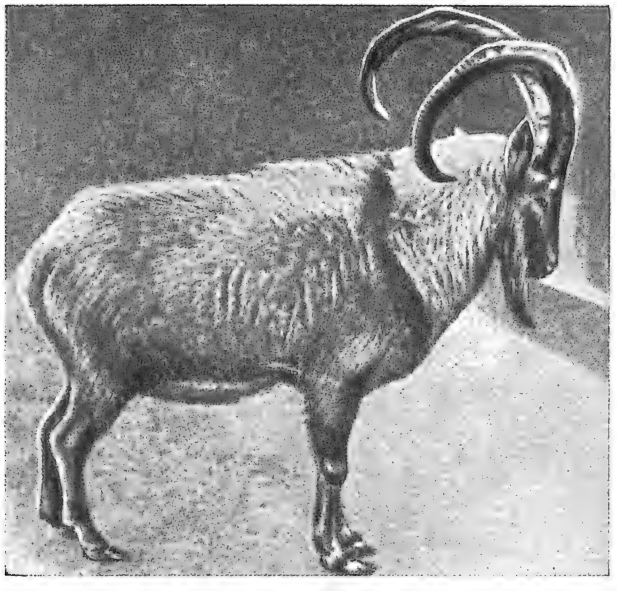
У древних египтян были уже стада крупного рогатого скота.

Свиней одомашнили одновременно в нескольких местах. Наши домашние свиньи происходят от двух видов. Диких свиней обоих видов можно встретить и сейчас: кабана — в Северной Африке, Западной Европе и в Азии, полосатую свинью — в тропической Азии. Свиньи, выведенные на Востоке, в частности в Китае, отличались способностью к быстрому росту и давали много сала. У более плодовитых европейских свиней хорошее мясо. От помеси европейской и азиатской свиней выведены многочисленные современные культурные породы домашних свиней (см. ст. «Свиноводство»).

Предки домашних ослов обитают в Северо-Восточной Африке — в Нубии, Эритрее и Сомали. В Азии живут дальние родственники пред-

В Древней Ассирии лошадей впрягали в колесницы. На наскальном рельефе изображена охота на оленя с колесницы.

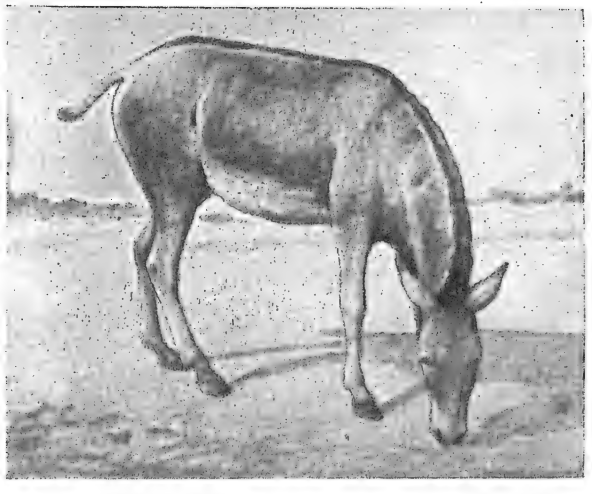
Таблица к статье «Происхождение домашних животных».
Вверху — лошадь Пржевальского; *внизу* — тур; *в середине* — древнеегипетская фреска, на которой изображены рабы, погоняющие ослов и быков.



Безоаровый козел.

ков домашнего осла — полуослы: куланы, онагры, кианги. Со своей родины домашние ослы распространились по Южной Европе и Азии.

Долгое время волы и ослы были единственными домашними животными, которых использовали для транспорта. Затем для этого стали применять одомашненных верблюдов, в Аравии и Африке — одногорбых (дромедаров), а в Центральной Азии — двугорбых (бактрианов). Дикие двугорбые верблюды до сих пор, хотя и очень редко, но еще встречаются в пустынях Монголии. От скрещивания этих двух видов получается одногорбый гибрид — нар. Раньше связь через пустыни между городами и государствами поддерживалась караванами верблюдов. Теперь с развитием железных дорог, автотранспорта и авиации верблюды используются главным образом как шерстные, молочные и мясные животные. В горах Южной Америки примерно в тот же период был одомашнен безгорбый верблюд — лама. Этих животных используют там как вьючных, а лама альпака разводится исключительно ради ее длинной, сравнительно тонкой шерсти. До ввоза в Южную Америку лошадей и овец лама была там единственным крупным домашним животным.



Кулан.

Лошадей одомашнили значительно позже, чем ослов,— в бронзовом веке, примерно за 2—3 тыс. лет до н. э. В то время дикие лошади обитали в Европе и в умеренной зоне Азии. Теперь они встречаются лишь в пустынях Монголии.

Появление домашней лошади содействовало быстрому развитию хозяйства. На ней пахали землю и перевозили грузы. Улучшилось и сообщение между районами и странами. Скотоводческие племена перешли на кочевое и полукочевое хозяйство, и животноводство стало значительно продуктивнее. Пастух, следуя за скотом, мог проезжать на лошади большие расстояния, а скот, передвигаясь постоянно с места на место, был обеспечен всегда свежим кормом.

Во втором тысячелетии до н. э. в Передней и Малой Азии, а потом и в Египте лошадей стали впрягать в боевые колесницы. Войска, состоящие из всадников, — кавалерия — появились позже (см. ст. «Коневодство»).

На Крайнем Севере 2—3 тыс. лет назад был приручен и одомашнен северный олень. Стада диких оленей там встречаются еще и теперь. Предполагают, что одомашнили его впервые на Саяно-Алтайском нагорье. Северных оленей используют как вьючных и упряжных животных, получают от них мясо, шкуры, кожу, в некоторых местах — и молоко. На Дальнем Востоке живут пятнистые олени и маралы. Они в наше время находятся в стадии приручения. Их одомашнивают ради рогов — пантов, из которых добывают ценное лечебное средство для подъема сил — пантокрин.

Из хищных животных человек одомашнил собаку и кошку. В Африке, кроме того, используют для охоты и прирученных высоконогих кошек — гепардов, а в Индии держат в жилищах мангусту, уничтожающую ядовитых змей.

Предками собак в южных странах были волкообразные шакалы, в северных — волки.

В наше время существует более 400 пород и отродий собак (см. ст. «Собаки»). В Австралии живет одичавшая собака — динго.

Наши домашние кошки происходят от дикой нубийской, или, как ее еще называют, буланой, кошки. В Древнем Египте она была уже одомашнена и почиталась священным животным. В честь ее строились храмы, ее изображениям приносились жертвы. В Европе кошка стала обычным домашним животным сравнительно недавно — лишь в средние века.

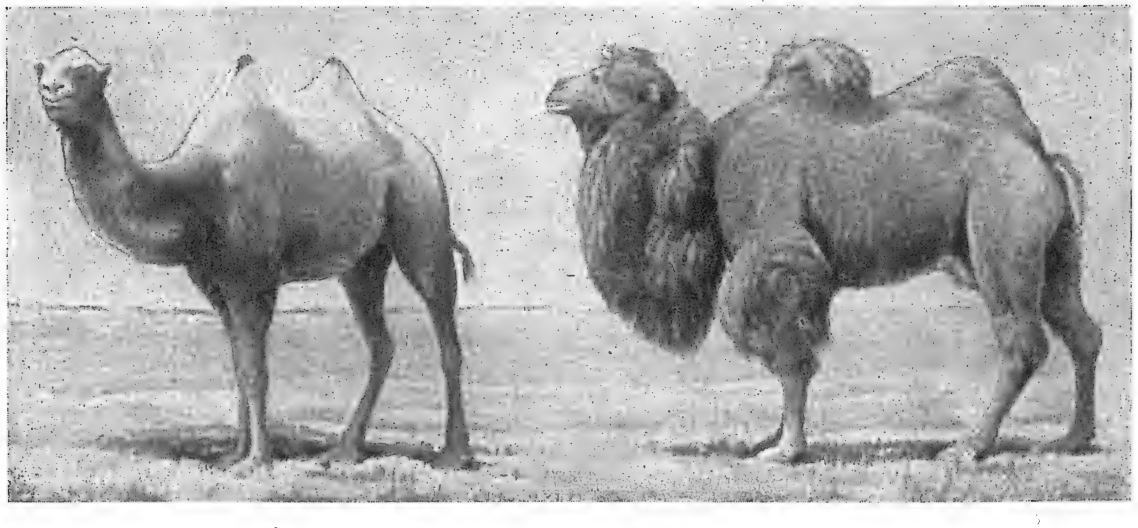
Свойства дикого хищника сохранились в кошке в большей степени, чем в собаке. Кошка предпочитает охотиться невдалеке от того места, где живет. К дому и его окрестностям она привыкает сильнее, чем к хозяину. При переезде в новый дом кошка обычно возвращается на старое место. Как все ночные хищники, кошка хорошо видит в полутьме.

Кошки различаются окраской и густотой шерсти. Пород немного; наиболее известны: белые ангорские, сиамские, пушистые персидские—голубые и палевые; у нас в СССР распространена сибирская порода — крупные кошки с мягкой густой шерстью.

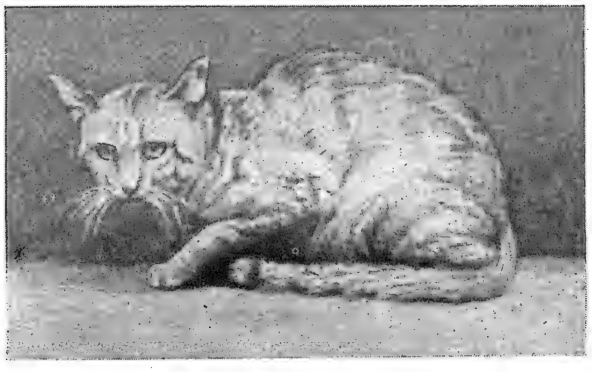
Безгорбые верблюды Южной Америки — ламы.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

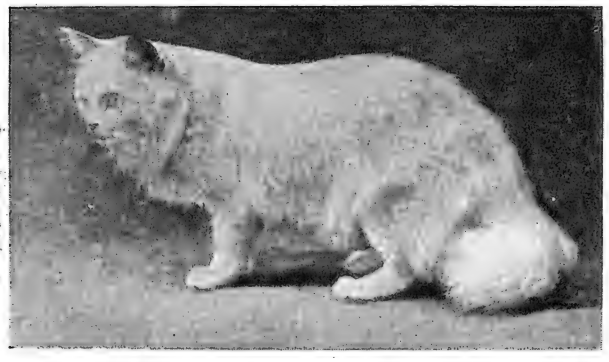
Домашние птицы широко распространены на всем земном шаре. Их разводят и в странах с высокой сельскохозяйственной культурой, и в глухих поселениях тропической Африки, и на островах Тихого океана. Самые распространенные домашние птицы — куры. Кроме них, в большом количестве разводят гусей, уток, индеек, цесарок, голубей. История одомашнивания и образования пород у большинства этих птиц очень длинна. Наиболее интересно



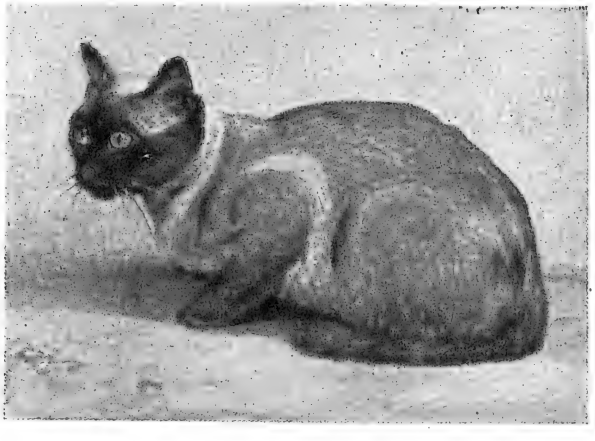
Дикий верблюд (облинявший) и одомашненный верблюд.



Дикая нубийская, или буланая, кошка.



Ангорская кошка.



Сиамская кошка.

происхождение кур и голубей. Недаром именно на них обратил большое внимание великий натуралист Чарлз Дарвин.

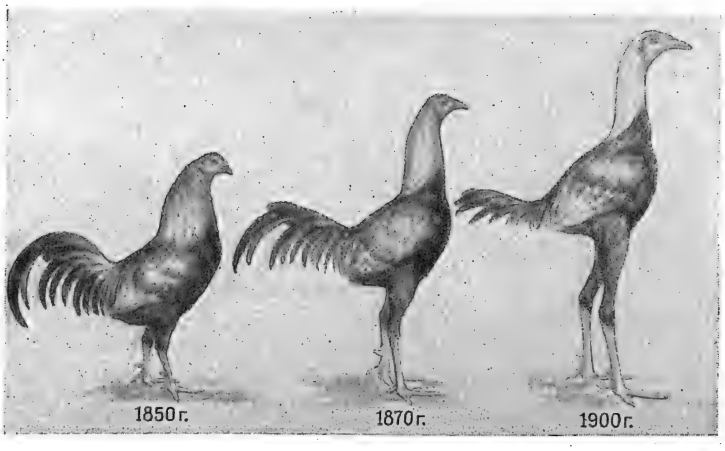
Куры отличаются от всех родственных им птиц подсемейства фазанов гребнем на голове и другими кожными придатками, особенно развитыми у петухов. Дикие куры живут только в южной Азии. Их четыре вида: банкивская курица с красно-золотистым оперением, серебристо-серая соннератова курица, живущая в южной Индии, лафаетова курица, обитающая на о-ве Цейлон, и курица вариус — на о-ве Ява. Дарвин проследил путь развития домашних кур и пришел к выводу, что предок у них один — банкивская курица. У всех других видов иное строение и другой образ жизни.

Банкивские куры живут до сих пор в густых зарослях кустарников и бамбука — в Индии, Индокитае и на о-ве Суматра. Большую часть суток они проводят на земле в поисках пищи. При опасности они убегают в кусты или невысоко взлетают на деревья. Окраска их перьев разнообразна, но преобладают красные и золотистые тона в сочетании с черными полосами. Крылья у банкивских кур короткие и округлые, поэтому и летают они по сравнению с другими летающими птицами плохо. Может быть это и позволило легко их приручить: менее подвижная птица быстрее привыкает к неволе.

Банкивские куры строят гнезда на земле и 4 раза в году откладывают от 4 до 13 яиц. Вес курочки примерно 600 *Г*, вес петуха — около килограмма. Люди бронзового века, приручившие банкивских кур, ценили их за голос, за «таинственную» способность будить по ночам громким криком. Лишь после долгой жизни в неволе и привычки к ней, банкивские куры стали нести больше яиц. За 4 тыс. лет свойства банкивских кур сильно изменились. Современные домашние куры значительно крупнее диких. Куры лучших пород приносят больше 200 яиц в год.

Когда европейцы впервые попали на острова Меланезии и Индонезии, у жителей этих островов уже были одомашнены куры, свиньи и собаки. Можно предполагать, что куроводство было известно в Древней Индии. Оттуда оно проникло в незапамятные времена в Китай, Месопотамию и Египет. Примерно в конце второго тысячелетия до н. э. куроводство распространилось на побережье Средиземного моря.

При раскопках в Греции и на территориях древнегреческих колоний, разбросанных по берегам Средиземного и Черного морей, находят вазы и монеты с изображениями петухов. Эти находки относят к VII—V вв. до н. э. Из греческих колоний куры распространились по Западной и Восточной Европе. В древние времена было широко распространено увлечение петушиными боями. Любители



Бойцовые петухи. В течение второй половины прошлого века эта порода сильно изменилась, что хорошо видно на этом рисунке.

Петух японской декоративной породы «феникс».

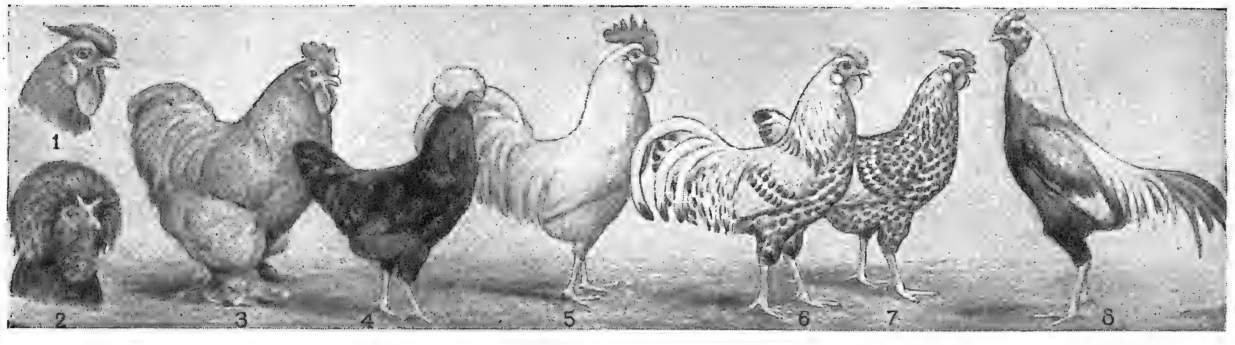
этого «спорта» старались выводить задиристых петухов легкого телосложения. Такие петухи и изображены на монетах и вазах.

Позднее стали выводить яйценоские и мясные породы кур. Немало таких пород было создано во многих странах, особенно в Англии. Многовековой искусственный отбор сильно сказался на внешнем облике и внутреннем строении кур (см. ст. «Домашние птицы»).

Индейки — дальние родственники кур. В диком состоянии они водятся и поныне на территории США. Впервые их одомашнили североамериканские индейцы. Из Америки индейки привезены в Европу и Азию. Домашние индейки отличаются от диких более грузным, тяжелым телом и разнообразной окраской — от черной и бронзовой до белой.

Цесарки тоже относятся к куриным птицам. Они происходят из Африки. В Европе впервые узнали о них римляне от финикиян. Цесарок издавна держали на кораблях как запас свежего мяса.

Из водоплавающих птиц человек одомашнил уток и гусей. Среди многочисленных родов и видов диких уток ближе всего к домашним кряква. От нее и произошли домашние. Некоторые породы домашних уток сильно отличаются от диких родичей. Дарвин в своих исследованиях доказал, что у домашних уток изменился скелет, ослабли мышцы крыльев и усилились мышцы ног. Дикие утки хорошо летают, дважды в год совершая перелеты по нескольку тысяч километров. А домашним уткам перелетов делать не надо, и они утратили способность



Различные породы домашних кур: 1 — гамбургская; 2 — гудан; 3 — кохинхин; 4 — польская, или падуанская; 5 — леггорн; 6, 7 — серебряная пятнистая гамбургской породы; 8 — малайская.

Дикие утки кряквы.

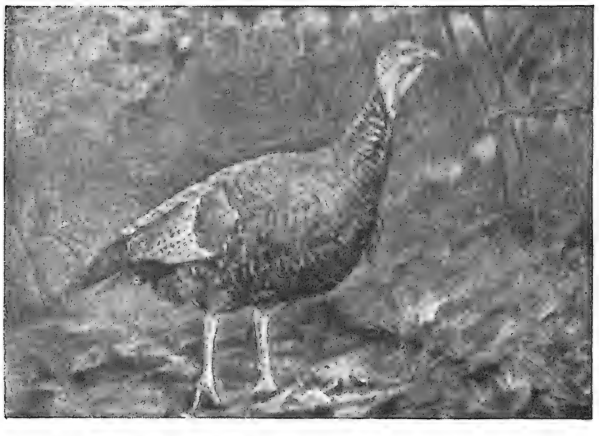
хорошо летать. Но зато они стали крупнее и некоторые породы несут много яиц. Полное одомашнение уток произошло, вероятно, в последних веках до нашей эры в Древней Греции. До нас дошли сведения, что в Древнем Риме уток приручали, подкладывая утиные яйца под кур, сидящих на гнезде. Утенок, выращенный курицей, уже становился ручным.

Гусей одомашнили примерно в то же время. В Древнем Египте на стенах гробниц египетских фараонов и знатных людей встречаются изображения гусей: крестьяне несут их на рынок, кормят и жарят на вертеле. О гусях говорится в произведениях греческого поэта Гомера. По преданию, гуси однажды спасли Рим от врагов: когда вражеское войско незаметно подошло к городу, гуси всполошились, начали гоготать и разбудили стражу.

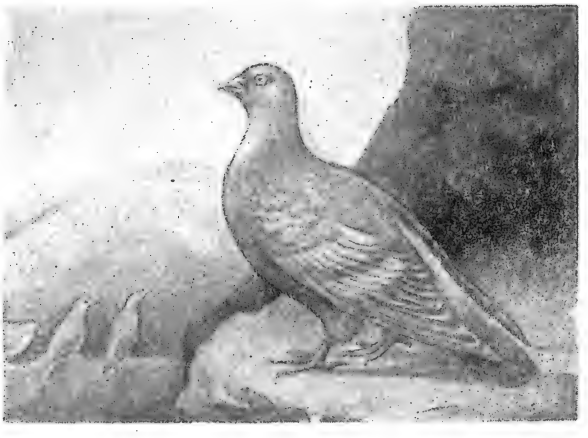
Среди многих видов приручeнных в Древнем Египте птиц был и особый нильский гусь с яркой окраской оперения. В Европе был одомашнен серый гусь с узорчатым оперением и красным клювом, в Китае — гусь-сухонос, отличающийся более крупными размерами и черным клювом. Современные породы домашних гусей происходят от серого гуся и сухоноса. Некоторым породам гусь-сухонос передал одну из своих особенностей — шишки у основания носа, покрытые ороговевшей кожей.

Голубь — любимая птица у всех народов. Сизые голуби селятся около человеческого жилья и даже в городах. Они доверчиво приближаются к человеку и прилетают на его зов поклевать разбросанные на земле зерна. Это уже не дикие птицы, но и домашними их назвать нельзя. Вернее, это одичавшие домашние голуби. Среди них нередко встречаются различно окрашенные голуби, иногда совсем белые; это свидетельствует о том, что их предки когда-то жили под покровительством человека в голубятнях.

Кроме сизых, есть немало пород голубей. Их разводят во многих странах. Особенно из-



Дикая индейка.



Предок домашних голубей — дикий скальный голубь.

Изображение на стене древнеегипетской гробницы. Варка гусей и обжаривание их на вертеле.

вестны почтовые голуби. Их использовали задолго до нашей эры для связи между отдаленными районами. Существуют скороспелые породы крупных голубей — они выведены специально как мясные. Большинство голубиных пород — декоративные. Как наиболее интересные можно отметить среди них породы турманов и дутышей. Турманы способны кувыркаться при полете. Дутыши могут сильно раздуть свой зоб и принимают при этом почти вертикальное положение.

Чарлз Дарвин, исследуя породы голубей, обнаружил между ними родственные связи и пришел к выводу, что все они произошли от одного вида диких голубей — ливийского, или скального, голубя. Голуби этого вида обитают в пещерах, преимущественно на берегах и островах Средиземного моря. По-видимому, отсюда и распространились голуби в Европе и Азии. Домашние голуби были известны в древние времена в Египте, Индии, Китае. В Древнем Египте было много крупных голубятен (см. ст. «Домашние голуби»).

КОНЕВОДСТВО

В доисторические времена человек, добывая себе пищу, охотился и на диких лошадей. Затем он постепенно приручил и одомашнил этих подвижных и пугливых животных. Произошло это примерно 5—6 тыс. лет назад. Дикие лошади были в то время широко распространены на всем земном шаре, кроме Америки, Австралии и Океании. Приручать лошадей начали народы, занимавшиеся скотоводством и жившие в степной и лесостепной зонах Евразии. Но приручение шло не одновременно и не в одном каком-нибудь месте.

В наше время дикие лошади сохранились только в степях Монголии и им грозит вымирание. Такую дикую лошадь открыл и описал в 1879 г. известный путешественник Н. М. Пржевальский, и она названа по его имени лошадью Пржевальского. Другой вид дикой лошади — тарпан — встречался в южнорусских степях еще в прошлом веке и в настоящее время окончательно вымер.

Иногда лошади, предоставленные самим себе, снова дичают. Так одичали потомки домашних лошадей, завезенных европейцами в Северную Америку. Еще в прошлом веке в американских прериях встречались громадные табуны таких одичавших лошадей — мустангов.

Теперь домашние лошади распространены почти повсюду. Наиболее широко развито коневодство в Европе, Азии и Америке. В Африке лошадей разводят лишь в районах с сухим климатом, так как климат влажных тропиков они переносят плохо.

С доисторических времен до наших дней по мере развития человеческого общества к лошади предъявлялись разные требования. Человек постепенно переделывал и изменял природу лошадей и вырабатывал у них новые, нужные ему, свойства и качества, которых у диких лошадей не было.

Когда коневодство уже было достаточно развито, в Средней Азии, а затем в Ассирии, Вавилоне и Египте лошадей стали применять на войне как новое, могущественное средство боя. Сначала лошадей запрягали в боевые колесницы, потом появились воины-всадники, действовавшие порознь, и затем уже — кавалерия, ездившая на лошадях без седел; седла были изобретены значительно позднее.

Появление домашней лошади на территории, занимаемой теперь Советским Союзом, относят ко II тысячелетию до н.э. Позднее народы, жившие в обширных южнорусских степях, славились коневодством и были лихими наездниками. На Алтае и в Минусинской котловине обнаружены могилы — курганы, где в VII—II вв. до н. э. были похоронены скифы. В этих курганах найдены сани, повозки, седла и скелеты лошадей.

Многие скифские племена были кочевниками и славились коневодством.

В Древней Греции и Древнем Риме лошадей использовали главным образом для войны и охоты. Верховым лошадям уделялось много внимания, и их высоко ценили. Позднее стали перевозить на лошадях грузы, пассажиров и почту. В сельском хозяйстве лошадей очень долго не применяли. Для этого использовали волов, как и теперь в некоторых южных странах.

Военное назначение лошади определило на тысячелетия основное направление коневодства. От боевых качеств лошади зависела военная мощь государств и даже судьбы целых народов. Завоевания Чингис-хана, например, или монгольское нашествие на Русь могли быть осуществлены только благодаря высоким боевым качествам монгольской лошади. С течением времени у разных народов сложились свои методы коневодства, образовались свои породы лошадей, отличавшиеся друг от друга ростом, сложением и другими качествами. Те или другие особенности пород образовались под влиянием условий среды — климата, растительности, рельефа местности; зависели они также от культурного уровня народа и способов коневодства.

Народы, которые вели кочевой образ жизни, разводили лошадей большими табунами. Лошади круглый год находились на подножном корму и даже зимой сами добывали корм из-под снега. Так были созданы очень выносливые, закаленные в суровых условиях породы, например монгольская, казахская и киргизская.

Табунное коневодство сохранилось до наших дней. Это самый дешевый способ выращивания лошадей. Он применяется и в Советском Союзе в горных и полупустынных районах, в республиках Средней Азии, на Нижней Волге, на Кавказе, в Сибири. В табунах теперь разводят не только местные породы, но и вновь выведенные советские породы лошадей.

Особенно высокого уровня достигло коневодство у народов Средней Азии и у арабов. Они вывели лучших в мире верховых быстроходных, или, как иначе говорят, быстроаллюрных, лошадей, с помощью которых затем были

Монгольские воины Чингис-хана.

созданы многие европейские породы. Это—туркменская и арабская лошади (ахалтекинец и иомуд). Лучшие туркменские лошади в старину назывались у нас аргамаками.

Развитие промышленности, сельского хозяйства и торговли, рост городов вызвали необходимость в создании новых пород лошадей, приспособленных к тяжелой работе и перевозке грузов. Появилась потребность и в лошадях, отличающихся быстрым бегом и нарядным видом для упряжки в легковые экипажи. Так в XVII—XVIII вв. были созданы различные породы шаговых рабочих лошадей, легкоупряжных и рысистых.

Из верховых лошадей лучшая — английская скаковая порода. Она выведена в Англии в XVIII в. и широко распространилась во всем мире. При создании этой породы были скрещены арабская, турецкая и туркменская лошади с местными английскими. В Советском Союзе английская чистокровная скаковая лошадь разводится свыше ста лет. Это— основная улучшающая порода в верховом коневодстве. Английская лошадь быстрее всех других. Она развивает скорость, близкую к скорости пассажирского поезда,— 60 *км/час*.

За рубежом разведение скаковых и рысистых лошадей связано часто с азартной игрой. На скачках лошади-победители выигрывают до миллиона долларов (4 млн. руб.). В США, где азарт на ипподромах особенно велик, выдающийся скакун стóит свыше миллиона долларов.

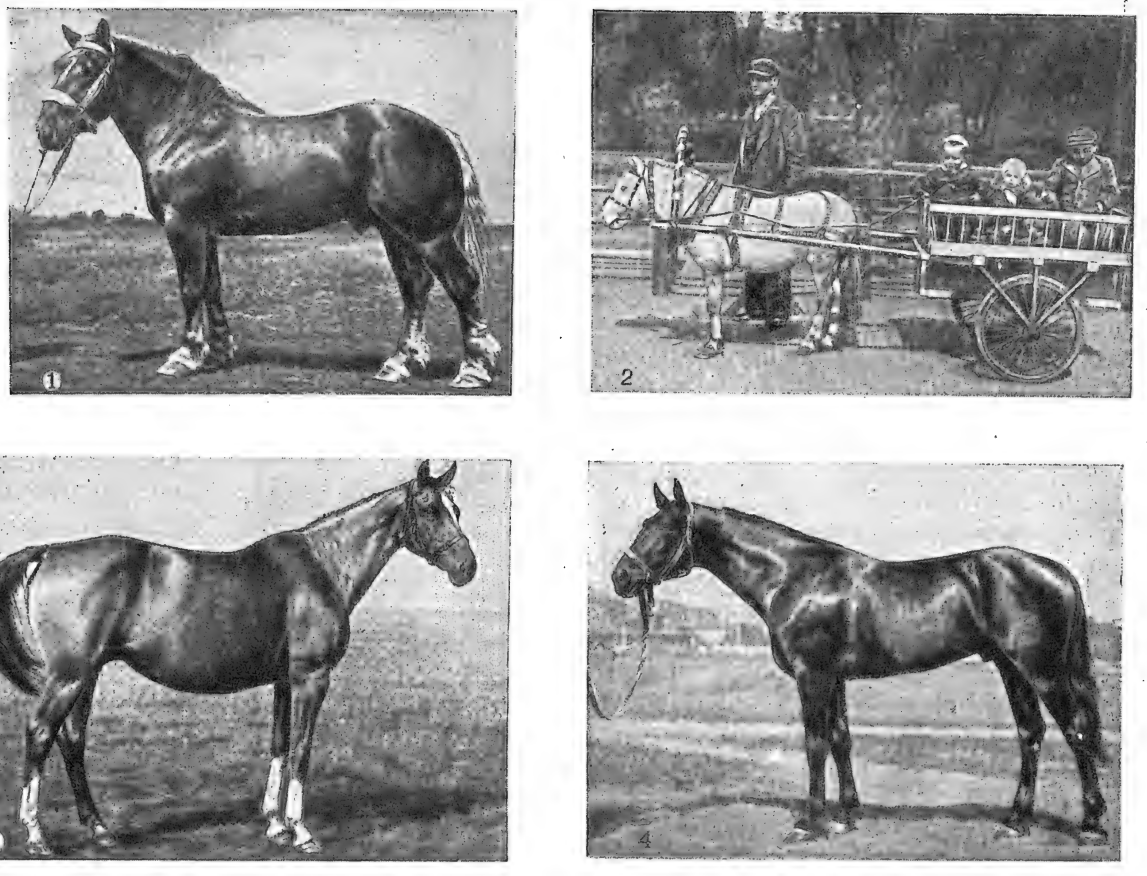
В нашей стране разводится свыше 30 пород лошадей. Скрещиванием английской скаковой с донской лошадью выведена в Советском Союзе новая порода — будённовская. Эта порода имеет большое значение для развития конного спорта.

Лучшая из легкоупряжных пород — орловский рысак. Его вывели в XVIII в. на Хреновском заводе, Воронежской губернии, граф А. Г. Орлов и его крепостной крестьянин — управляющий заводом В. И. Шишкин. На первом этапе создания этой породы был применен метод, который в зоотехнии —науке о животноводстве — называется «сложным воспроизводительным скрещиванием». В скрещивании участвовали лошади арабской, датской, голландской и других пород. Далее производился подбор по типу, правильному телосложению, а затем отбор лошадей в процессе тренировки и испытания на бег рысью.

Зимний выпас лошадей при табунном коневодстве (тебенёвка).

Орловский рысак стал основной породой, улучшающей простую крестьянскую лошадь. Это очень красивая, крупная и быстроходная лошадь. Она получила большую известность и в Западной Европе; орловские рысаки с успехом выступали там на выставках и бегах. В 1867 г. на Всемирной выставке в Париже жеребец Бедуин, выращенный на Хреновском заводе, пробежал 3 версты (3,2 *км*) за 4 мин. 45 сек. Это была невиданная резвость по тем временам. Бедуину была присуждена большая золотая медаль. Современные орловские рысаки значительно крупнее и резвее, чем прежде. Рысак Улов, который экспонировался в 1939 г. на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке, пробежал 1600 *м* за 2 мин. 2 сек.

Жеребец Форс породы «советский тяжеловоз» на испытании.



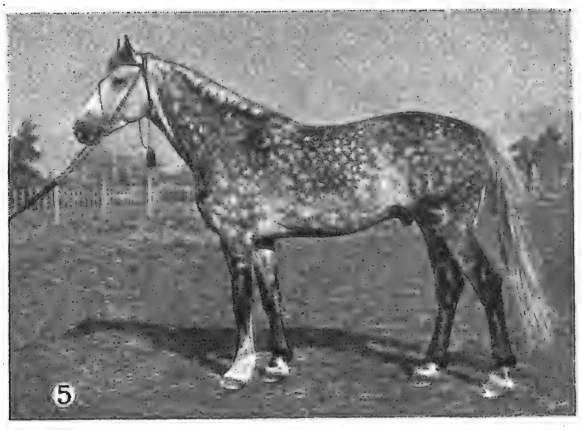
Породы лошадей: 1 — одна из самых крупных пород — советский тяжеловоз; 2 — самая маленькая лошадь — пони; 3 — будённовская порода; 4 — орловский рысак.

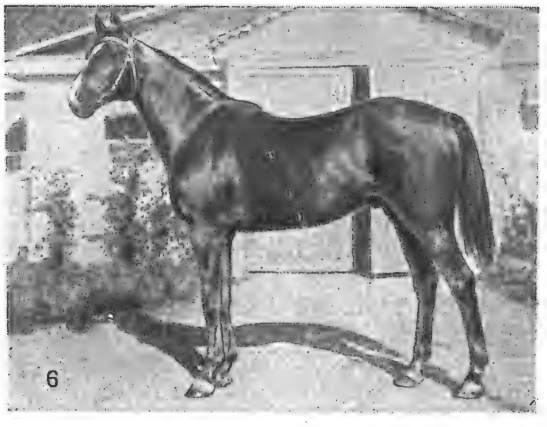
Среди тяжелоупряжных пород у нас широко распространен советский тяжеловоз. Это очень крупная и сильная лошадь, способная передвигать воз весом в 2,5—3 *Т* при собственном весе 750—800 *кГ*. Тяжеловозы-рекордисты везут значительно больше. Жеребец Форс при испытании на Тамбовском ипподроме в 1957 г. побил рекорд вывозки груза: он провез сцепленные автоприцепы с грузом в 22 991 *кГ*. Кроме советского тяжеловоза, у нас выведены еще две новые тяжеловозные породы — владимирская и русская.

Лошади используются на сельскохозяйственных работах, в транспорте, военном деле и спорте. Основную массу конского поголовья составляют рабочие лошади.

Рабочие лошади в совхозах и колхозах обычно беспородные. Для их улучшения на государственных конных заводах и племенных колхозных фермах разводят породистых племенных лошадей. Эти лошади передаются в колхозы и совхозы. В городском транспорте используются главным образом тяжеловозные породы. Для военного дела и спорта разводят породистых лошадей: донскую, английскую, туркменскую, будённовскую, орловского рысака и др. В горных районах лошади используются для перевозки вьюков.

В связи с механизацией сельского хозяйства и городского транспорта потребность в лошадях сократилась, характер их работы изменился. Лошадь перестала быть основной тягловой силой на полевых работах в сельском хозяйстве и городском транспорте. Она занята теперь, главным образом, на подсобных работах. В деревне на лошади перевозят самые разнообразные грузы, подвозят горючее и воду к тракторам, корма к фермам. Используют ее на обработке приусадебных и мелких колхозных участков, вывозят навоз и другие удобрения на поля.





Породы лошадей: 5—русский рысак; 6—английская скаковая; 7—ахалтекинская лошадь; 8—арабская лошадь (иомуд).

Особенно много работы для лошади в распутицу и зимой.

В нашей стране широко распространен конный спорт; часто устраиваются конноспортивные состязания, спортивные игры на конях. Различные игры на лошадях с давних пор — любимое развлечение на национальных праздниках многих народов Советского Союза. Среди них: борьба на лошадях, джигитовка, конный теннис, пушбол, игра в лисичку и др.

Наши спортсмены-конники успешно выступают и на международных конных соревнованиях.

Коневодство дает и продукты питания. В некоторых районах и республиках нашей страны люди издавна едят конину, предпочитая ее мясу других животных, и пьют кобылье молоко. Откорм лошадей на мясо выгодно вести в степных и полупустынных районах, в табунах на подножном корму. Откормленная лошадь местной породы дает при забое 200 *кГ* и более мяса.

Молоко кобыл — очень ценный продукт питания. От кобылы за тот период года, когда она дает молоко, надаивают его до 2000 *л*, т. е. столько же, сколько от средней коровы. Из кобыльего молока делают лечебный напиток — кумыс, который пьют больные туберкулезом и некоторыми другими болезнями.

В Советском Союзе большую работу по коневодству ведут научно-исследовательские учреждения, государственные конные заводы, крупные, технически оснащенные совхозы и племенные колхозные фермы. Здесь разводят лошадей, улучшают их качества и выводят новые породы.

КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ

Разведение крупного рогатого скота (скотоводство) — важнейшая отрасль животноводства в Советском Союзе. Эта отрасль дает около 70% мяса, потребляемого в нашей стране. Из всех сельскохозяйственных животных корова дает наибольшее количество молока. За год от нее можно получить молока примерно в 10 раз больше ее собственного веса. А молоко — незаменимый продовольственный продукт. В нем есть все питательные вещества, необходимые для жизни и здоровья человека: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины.

На предприятиях молочной промышленности из молока приготовляют масло, сметану, сливки, творог, простоквашу, кефир, ацидофилин и десятки сортов сыра. Молоко, простоквашу, кефир, варенец люди употребляли в пищу с древнейших времен. У многих народов считается, что употребление кислого молока полезно для здоровья и даже обеспечивает долголетие.

Кроме молока и мяса, крупный рогатый скот дает сырье для промышленности. Наиболее ценна из такого сырья кожа. Из нее делают обувь, приводные ремни, портфели, сумки, одежду. Очень ценное сырье — рога, копыта и кость. Они идут на самые разнообразные изделия, из них изготовляют клей и желатин. Костяная мука — очень хорошее удобрение для полей, она идет также на подкормку скоту.

Быки (волы) некоторых пород крупного рогатого скота используются на различных хозяйственных работах. Когда в сельском хозяйстве не было тракторов и автомобилей, на Украине, Дону и в некоторых других местах на волах пахали землю, возили всевозможные грузы, крестьяне ездили на них, как на лошадях. Обычно волов запрягали попарно. Волы используются на хозяйственных работах и теперь, но значительно реже.

Крупный рогатый скот приручен примерно за 8—10 тыс. лет до н. э. Дикими предками крупного рогатого скота были т у р ы. Они обитали в Европе, Азии, Африке и вымерли сравнительно недавно. Еще в XII в. н. э. в Древней Руси охота на туров была обычным делом. Автор «Слова о полку Игореве» назвал молодого князя Всеволода «буй тур Всеволод», т. е. сравнил его с могучим лесным быком-туром. Последние туры встречались в лесах Польши еще в начале XVII в.

Сначала туров приручали, по-видимому, ради мяса, а уж потом человек научился получать от туриц молоко. В те далекие времена продуктивность коров была, конечно, очень низкой. Даже 200 лет назад корова давала не более 800 *л* молока за весь год. Одомашненные животные получали от человека питание, лучшее, чем они могли бы добыть самостоятельно. Под влиянием изменившихся условий жизни стал изменяться и сам скот. Из поколения в поколение животные становились крупнее и давали больше молока. Но улучшение молочного скота долгое время было бессистемным и потому почти незаметным.

Впервые обратили серьезное внимание на улучшение скота в XVIII в. Животноводы Англии, Голландии, Дании, Швейцарии, России начали систематически улучшать породы животных. Телят стали выпаивать с рук, а не под маткой, как это практиковалось раньше. На племя выбирали бычков и телочек только от коров, дающих наибольшее количество молока. Животноводов уже не удовлетворяло медленное улучшение свойств крупного рогатого скота. Человек начал развивать и изменять их, приспосабливая к своим потребностям. Так стали создаваться все новые и новые породы скота. На выведение каждой породы затрачивалось много времени, средств и труда. Затраты окупались высокой продуктивностью животных. Породы скота, сознательно созданные человеком, принято называть к у л ь т у р н ы м и; малопродуктивный, неулучшенный скот называют п р о с т ы м или п р и м и т и в н ы м.

Во всем мире насчитывается около 400 пород крупного рогатого скота, в том числе и культурных. Животные разных пород отличаются друг от друга внешними и внутренними анатомическими и физиологическими признаками. У каждой породы есть свои отличительные признаки: окраска волос, телосложение, вес, рост, продуктивность, а также приспособленность к определенным географическим условиям. Например, скот кавказской породы приспособлен к условиям жизни в горах. Это небольшие подвижные животные чаще всего темно-бурой окраски. Живой вес [1] этих коров незначителен — всего около 200 *кГ*.

[1] Живым весом называется вес живого животного, в отличие от убойного веса — веса туши без головы, шкуры, нижних частей ног и внутренностей.

В поисках корма горные кавказские коровы легко взбираются по крутым склонам, поднимаются на высокогорные пастбища. За год они дают примерно по 700 *л* молока.

В Советском Союзе разводится свыше 50 пород крупного рогатого скота. Из них больше половины культурные породы: молочные, мясные и мясо-молочные. Некоторые из этих пород выведены 100—200 лет назад, другие созданы в последние десятилетия в колхозах и совхозах.

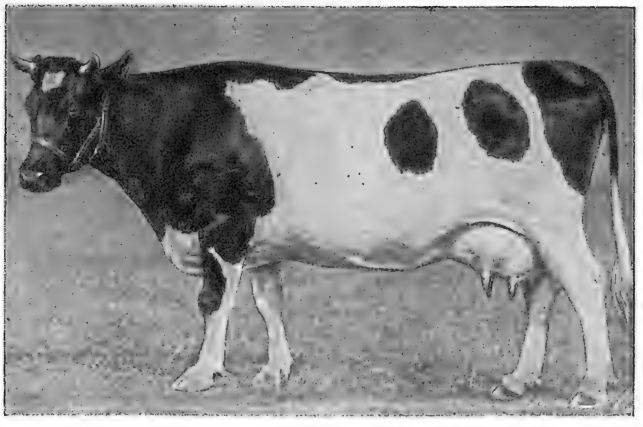
Из старых пород большой известностью в нашей стране пользуется крупная, очень молочная черно-пестрая холмогорская порода. Ее вывели на привольных заливных лугах крестьяне села Холмогоры, бывшей Архангельской губернии. Скот, послуживший основой для выведения этой породы, был известен еще в XVII в. В грамотах времен царя Алексея Михайловича упоминается, что скот для дворцового хозяйства приобретался в Холмогорах.

Коровы холмогорской породы, или иначе холмогорки, отличаются крепким телосложением, легко приспосабливаются к любым климатическим условиям. Холмогорки живут даже в суровом климате Якутии и там по удою в четыре раза превосходят местных коров. Поэтому холмогорская порода очень распространена в Советском Союзе. Теперь, при хорошем кормлении и содержании, от холмогорки получают за год 4—5 тыс. *л* молока. Рекордистки дают до 11 тыс. *л* молока за год.

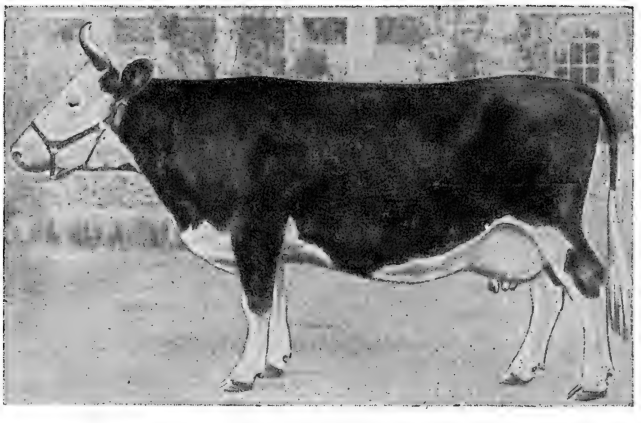
В конце XIX в. в крестьянских хозяйствах бывшей Ярославской губернии была выведена другая порода — ярославская. Скот этой породы черной масти, с белой головой и белыми ногами. Он мельче, чем холмогорский, и молока дает меньше — всего 3—4 тыс. *л* в год: правда, оно более жирное.

Далеко от Архангельской и Ярославской губерний — на степных просторах южной Украины была выведена красная степная порода. В поисках корма в выжженных солнцем степях скоту приходилось проходить длинный путь, и потому животные этой породы — подвижные, приспособленные к условиям степных пастбищ. По надою молока и его жирности они не уступают ярославской породе. Рекордистки этой породы дают молока до 10 тыс. *л* в год.

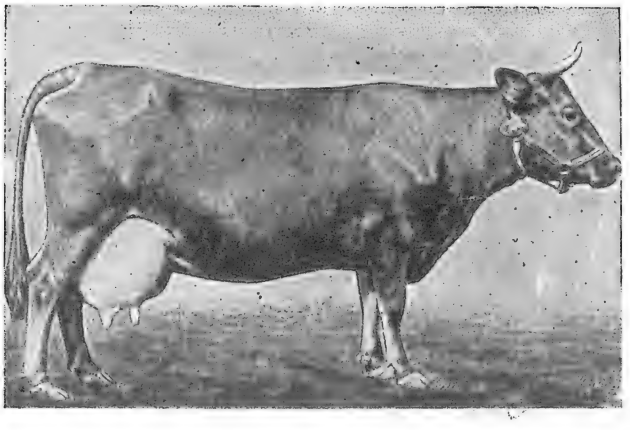
Более ста лет назад в Россию начали ввозить молочный скот из других стран. Появились у нас знаменитые голландские коровы, слава о высокой молочности которых облетела весь мир. Из Швейцарии были вывезены в Рос-



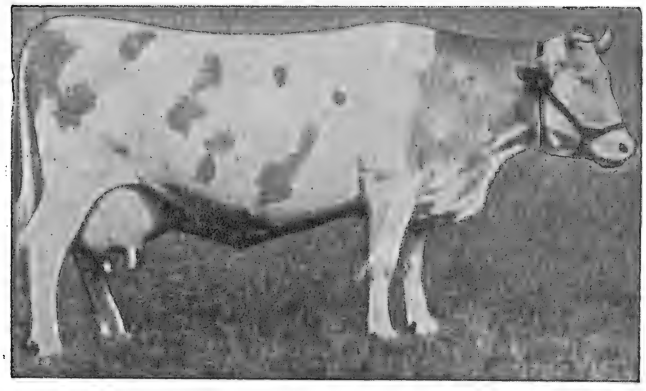
Корова холмогорской породы.



Корова ярославской породы.



Корова красной степной породы.

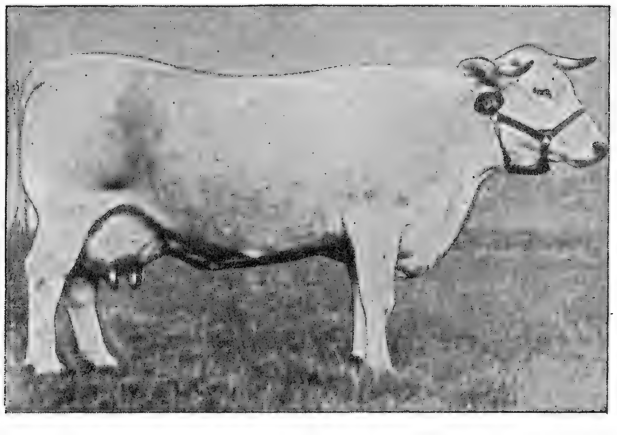


Корова симментальской породы.

сию швицкая молочная и симментальская мясо-молочная породы. Иностранные породы помогали улучшать простой местный скот и, в отдельных случаях, создавать новые породы. Особенно ценной оказалась симментальская порода, выведенная лет 200 назад на тучных пастбищах Швейцарии в долине р. Симме (правильнее — Зимме). Скот этот дает много молока и мяса. Быки весят до 1500 *кГ*, коровы — до 800 *кГ*. Это самый крупный скот в мире. Коровы дают за год 4—5 тыс. *л* молока. Рекордистка — корова «Рука» дала 15 897 *л* молока за год с жирностью 3,7%.

За годы Советской власти в нашей стране выведено много новых пород. Среди них наиболее продуктивны, т. е. дают больше молока, чем остальные, костромская, лебединская, сычовская и красная тамбовская породы.

Животные костромской породы—



Корова костромской породы.

рослые, светло-палевой масти — приобрели молочной производительностью славу лучших. Начала создаваться эта порода в совхозе «Караваево», Костромской области. От каждой коровы совхоз получает в среднем по 6 тыс. *л* молока в год. Лучшие коровы — рекордистки дают до 12 тыс. *л*. От коровы «Послушница вторая» за год выдаивали 16 200 *л* молока. Из такого количества молока можно сбить до 700 *кГ* сливочного масла. Средний живой вес коров около 600—700 *кГ*, а вес отдельных коров достигает 1000 *кГ*.

В последние годы на животноводческой ферме колхоза «Горки Ленинские» под Москвой разрабатываются новые приемы повышения жирности в молоке крупного рогатого скота. Коровы джерсейской породы дают небольшое количество молока, но жирность его высокая. На ферме колхоза «Горки Ленинские» быков джерсейской породы скрестили с коровами других пород, дающих большое количество менее жирного молока. Телята, полученные от скрещивания, содержались на особом режиме. В результате было создано стадо коров с большим живым весом и обильным удоем молока высокой жирности, не ниже 5%.

Молочный скот используется исключительно для получения молока. На мясо идут только быки, ненужные на племя, и забракованные коровы — старые и малоудойные. В основном мясо получают от мясных и мясо-молочных пород крупного рогатого скота.

Из мясо-молочных пород самые лучшие: симментальская, сероукраинская, бестужевская, сычовская. Этот скот с одинаковым успехом используется для получения и молока и мяса.

На Украине и Северном Кавказе распространена сероукраинская порода. Она приспособлена к степным условиям. Отличительные признаки породы — серая масть и очень большие рога. Лучшие коровы весят 600—700 *кГ*, быки — 800—900 *кГ*. Удой сероукраинских коров сравнительно невелик — около 2,5 тыс. *л* в год.

На востоке и юго-востоке нашей страны раскинулись богатейшие степи. Они занимают миллионы гектаров. Эти степи — лучшее пастбище для скота мясных пород. Скот мясной породы отличается от молочного и мясо-молочного более мощной, хорошо развитой мускулатурой, высоким живым весом и быстрым ростом — «скороспелостью». Шея у мясной коровы короткая и толстая, спина и грудь — широкие, мясистые, ноги — короткие.

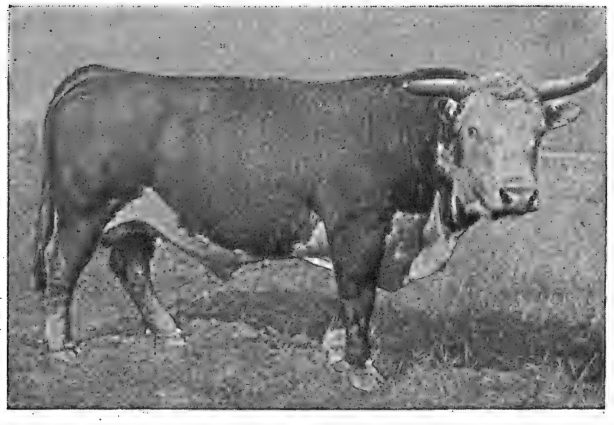
Самые лучшие из мясных пород — шортгорнская и герефордская, выведенные в Англии. Они с успехом разводятся в Советском Союзе. К отечественным мясным породам относятся казахская и красная астраханская. В степях мясной скот пасется на пастбищах круглые сутки. Чтобы он быстрее откармливался, пастбища засевают кормовыми травами. В Астраханской области, например, засеяно свыше миллиона гектаров пастбищ. На таком пастбище корова мясной породы за полтора года приобретает вес в 400 *кГ* — почти столько же, сколько весила в прошлом, до улучшения породы, взрослая ярославская корова.

Путем скрещивания местной казахской породы с английской герефордской получена новая мясо-молочная порода, названная казахской белоголовой. Эта порода отличается высокой скороспелостью, она хорошо откармливается на степных пастбищах, дает мясо высокого качества и много молока. С пастбища скот не загоняют на ночь домой, и за сутки каждый молодой бычок этой породы прибавляет в весе до одного килограмма. К годовому возрасту он достигает веса до 350 *кГ*, к двухлетнему возрасту — 600 *кГ*. Взрослые быки весят до 1000 *кГ*.

Молочная корова требует в сутки, в зависимости от ее живого веса и удоя, 60—80 *кГ* различных кормов и 50—80 *л* воды. В корм коровы входят сено, солома, силос из кукурузы, подсолнечника и других растений, кормовая свекла, турнепс, картофель, жмых и отруби. Чтобы обеспечить скот кормами, в колхозах и совхозах отводят землю под кормовые культуры, улучшают луга и пастбища. В хозяйствах с высокоразвитым молочным животноводством организуют «зеленый конвейер», т. е. высевают различные культурные растения и травы с таким расчетом, чтобы скот бесперебойно получал зеленый корм: молодую рожь, пшеницу, траву, кукурузу, отходы от огородного хозяйства и т. п.

В лучших колхозах и совхозах труд животноводов облегчен механизацией. Ведь в крупном молочном хозяйстве обычно более тысячи голов скота, и, чтобы заготовить им корм, выдоить молоко, содержать стадо и помещение в чистоте, требуется очень много труда. На помощь животноводам приходят машины.

Одни машины косят сено, другие — сгребают его, третьи — собирают в копны, а затем в стога. Приготовление силосных кормов также механизировано. Силосоуборочный комбайн срезает с корня и режет кукурузные стебли на мелкие части, зеленая масса выгружается на ходу в автомобильный кузов и отвозится к силосным башням и траншеям. Корма перед скармливанием скоту приготовляются в специальном цехе. Один рабочий в таком цехе готовит корм на целое стадо в 500—600 голов. С помощью машин корнеплоды поднимаются из подвала, засыпаются в корнемойку; чисто вымытые, они попадают в корнерезку, а из нее — в тележку подвесной дороги и на скотный двор, прямо к кормушкам коров. Другие машины захватывают подвезенную солому, подают ее в измельчитель, а оттуда по широким трубам — в запарник. По другим трубам из кипятильника в запарник поступает пар.

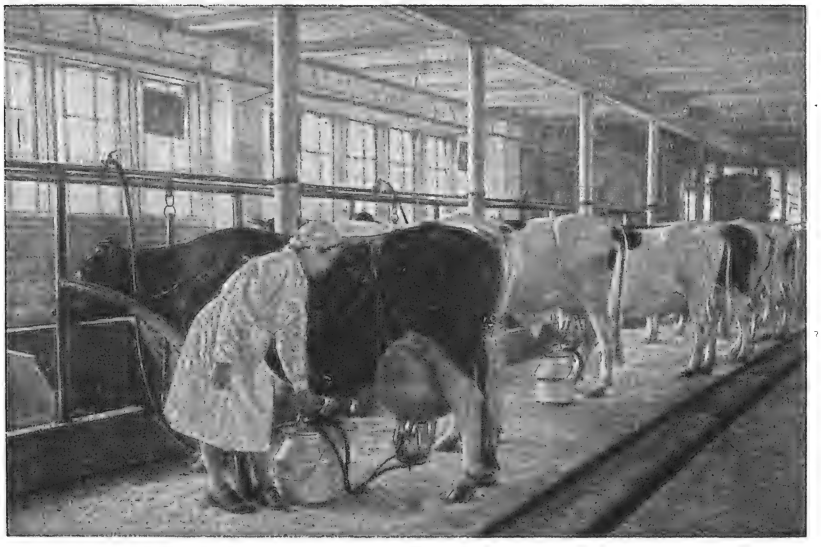


Бык казахской белоголовой породы.

Современный образцовый скотный двор — светлое просторное помещение. Коровы стоят в два или четыре ряда. В широких проходах между ними устроены подвесные дороги с висящими на роликах тележками. По одной дороге подвозят корма, по другой — вывозят навоз. Над стойлами проложены водопровод и устройства для электрической дойки коров. Возле каждой коровы установлена автопоилка — чугунная чаша с шарообразным клапаном посредине. Корова нажимает мордой на клапан, и в автопоилку вливается чистая, всегда свежая вода, притом не больше, чем нужно корове. Животные быстро привыкают пользоваться автопоилками.

Электродоильные установки устроены по относительно простой схеме. Доярка надевает на соски коровы цилиндрические резиновые стаканы, заключенные в металлическую оболочку. Резиновыми шлангами стаканы соединены с подойником и с трубопроводом, протянутым над

стойлами. Воздушный насос отсасывает воздух из стаканов через трубопровод и, тем самым, высасывает молоко из вымени. Работа советских доильных машин осуществляется в три такта: такт разрежения воздуха, такт нагнетания воздуха, такт отдыха (см. т. 5, ст. «Животноводческая ферма»). С физической стороны отсасывание молока доильной машиной напоминает движения губ теленка, когда он сосет матку. Доение проходит быстро, легко и безвредно для коровы.



Электрическая дойка.

В колхозах, где нет механизации, на молочных фермах занято много колхозников, а их труд малопроизводителен. Например, чтобы напоить, накормить и подоить сто коров, потребуется работа не менее четырнадцати человек и четырех лошадей. На ферме с сотней коров при механизации водопоя и доения справляются четыре доярки.

В Средней Азии, Забайкалье, на Алтае и Кавказе мясной и молочный скот — яков и буйволов — разводят и используют как рабочий. Эти два вида животных относятся к тому же подсемейству быков, что и тур — предок нашего рогатого скота. Яки особенно распространены в высокогорных областях Центральной Азии. Там они встречаются и в диком состоянии. От яка получают молоко, мясо и шерсть. Это животное весит около 300—400 *кГ*. На боках и на животе у яка длинная, густая темно-бурая шерсть. Она защищает его от сильных морозов и служит подстилкой, когда як ложится на мерзлую землю или на снег. Голос у этого животного похож на голос свиньи — недаром его называют иногда «хрюкающим быком».

Як — сравнительно далекий родственник тура. Но в еще более дальнем родстве с туром находится буйвол. Он приручен человеком на юге Азии в древнейшие времена. Индийские буйволы арни используются как рабочий скот во многих странах с жарким влажным климатом. Это крупное животное темной, почти черной, масти с длинными (до 2 *м*) рогами. Вес взрослого быка достигает 500 *кГ*. Буйвол очень вынослив и неприхотлив. Он может питаться болотными травами, которые не ест ни одно другое домашнее животное.

Зебу находится в более близком родстве с туром и во многом похож на нашу корову. Возможно, что домашние зебу также происходят от тура. Основное его внешнее отличие от

Автопоилка на выпасном лугу.

коровы — большой горб на холке. Зебу приспособлен к жаркому сухому климату.

Зебу и яки при скрещивании с коровами дают потомство. Например, получены гибриды от зебу и красной степной породы. По удойности гибриды уступают красному степному скоту, но превосходят его жирностью молока.

Крупный рогатый скот — основной поставщик молочных и мясных продуктов. По семилетнему плану развития народного хозяйства СССР должно быть получено в 1965 г. 100—105 млн. тонн молока. В 1959 г.— в первом году семилетки — в СССР получено 62 млн. тонн молока, что уже превышает валовое производство молока в США на 5 млн. тонн. Производство масла в 1959 г. составило 845 тыс. тонн, или по 4 *кГ* на душу населения, что превышает производство масла на душу населения в США. Рязанские труженики за один 1959 г. увеличили производство мяса в 3,8 раза. Знатная доярка из колхоза «Фундамент социализма» Рязанской области, дважды Герой Социалистического Труда Прасковья Коврова надоила в 1959 г. в среднем на корову по 8259 *кГ* молока.

Декабрьский (1959 г.) Пленум ЦК КПСС указал ясные пути дальнейшего развития общественного животноводства. Перед школьниками, молодежью открываются широкие возможности для творческого труда и славных подвигов.

СВИНОВОДСТВО

В швейцарских озерах археологи нашли остатки свайных построек. Они были построены примерно 6 тыс. лет назад. По этим археологическим остаткам ученые установили много деталей жизни древнего человека. Например, точно доказано, что к этому времени человек уже приручил дикую свинью. Одомашнена была свинья и в Древнем Китае около 5 тыс. лет назад. В наше же время свиноводство распространено на всей Земле — от Заполярья до тропиков. Наибольшее поголовье свиней —в Китайской Народной Республике, СССР, США, Бразилии и Германской Демократической Республике.

Предки домашней свиньи — кабаны сохранились и поныне в Северной Африке, Западной Европе и в Азии. В СССР кабан водится на западе Украины, на Кавказе, по северному побережью Каспия и в других местах. Дикие свиньи живут небольшими стадами преимущественно в лесах и болотистых местах, поросших камышом, и ведут ночной образ жизни. У дикой свиньи туловище короче, чем у домашней, голова более длинная, ноги сильнее, уши не висят, а стоят вертикально — ведь они постоянно должны быть готовыми услышать приближение опасности. Клыки у дикой свиньи большие и острые, тело покрыто жесткой щетиной и небольшим подшерстком, окраска обычно темная. Современные культурные породы свиней — смешанного происхождения: от европейских и восточноазиатских диких свиней.

Человек приручил свинью потому, что она всеядна, скороспела и плодовита. Свинья питается растительной и животной пищей. На килограмм привеса она потребляет меньше корма, чем любое другое животное: вдвое меньше, чем овца, и в полтора раза меньше, чем корова. Это замечательное свойство свиньи и способствует широкому развитию свиноводства.

По телосложению различают три типа свиней — сальный, мясной (беконный) и мясо-сальный. В нашей стране разводят главным образом мясо-сальных и сальных свиней.

У свиней сального типа обычно и ноги и туловище короткие, все три основные части туловища — передняя (лопатки и шея), средняя (спина) и задняя (крестец и окорока) — почти равны; спина и поясница широкие; окорока прекрасно развиты.

Свиньи мясного типа — длинноногие с удлиненной средней частью туловища и менее развитой грудью, чем у сальных, окорока у них узкие, как бы срезанные. Мясо-сальный тип свиней занимает промежуточное положение между сальным и мясным.

Свиньи сального типа используют корма лучше мясного, быстрее растут и накапливают сало. К 7 месяцам их вес достигает 110—125 *кГ*. Из них приготовляют окорока, грудинку, корейку, колбасы. В 9—10 месяцев свиньи этого типа весят 150—170 *кГ*.

Свиньи мясного типа созревают несколько позже сальных. У свиней, закончивших свое

развитие — старше двух лет,— вес увеличивается за счет накопления в теле сала.

От свиньи получают не только мясо и сало, из ее кожи изготовляют обувь и шорные изделия. Кишки используются в колбасном производстве, из них делают также струны для музыкальных инструментов. Из крови извлекают альбумин для красильной промышленности, приготовляют кровяную колбасу, кровяную муку; из костей— костяную муку.

При правильной организации свинофермы каждая свиноматка может дать от 8 до 15 тыс. рублей дохода. Однако свиньи требуют большого внимания и заботы.

Внутренний вид свинарника-откормочника.

Прежде всего свиньи любят чистоту. Только у нерадивых хозяев свиньи грязные. Тот, кто считает свинью неопрятным животным, глубоко ошибается. Свинья никогда не ляжет на грязную подстилку, если рядом есть чистая. Свинья лезет в грязь, чтобы быть «чистой»: в жару грязь охлаждает ее тело и уменьшает зуд от разных паразитов на коже. Когда грязь на коже обсохнет, свинья потрется о твердые предметы и подсохшая грязь осыпается, а вместе с ней с кожи будут удалены паразиты. Свиньи любят, когда их купают или обливают водой. На хороших свинофермах свиней ежедневно чистят щетками, а летом купают. Там же, где нет реки или озера, свиньям не реже раза в неделю устраивают ванну.

В хороших хозяйствах свиней с ранней весны и до поздней осени держат в лагерях вблизи пастбищ, стараясь выбрать для них сухие, возвышенные места вдали от шумных дорог. Пастбища разбивают на участки, которые используют по очереди. Но и на пастбищах свиней подкармливают. Исключение делают лишь для хорошо упитанных холостых маток. Выпускают свиней на пастбища два раза в день — рано утром часа на два и вечером, после того как спадет жара, на такой же срок. Простейший лагерь — это навесы и загородки, а для маток — передвижные домики. Для каждой матки с поросятами отводят отдельный станок, оставляя рядом свободный участок для подкормки поросят-сосунков. Беременных маток содержат небольшими группами по 2—3 головы.

На зиму стадо возвращается в свинарник. В хозяйствах, имеющих до 25 маток, свинарник обычно один. В нем животных размещают по клеткам—станкам. Минимальные размеры станков: для маток — 5 $м^2$, для хряков — 7,5 $м^2$,

Откормочный молодняк на прогулочной площадке.

для откормочных свиней — 10 *м*². В свинарнике должны быть: вентиляция, канализация, оборудование для доставки и раздачи кормов, уборки и дезинфекции, специальные помещения для чистки, мойки и облучения свиней. Для людей, обслуживающих свинарник, устраивают раздевальню, душевую и дежурную.

В северных и средних районах страны, где зимы суровы, помещение для маток отапливается. Около свинарника обычно устраивают прогулочные площадки и огороженные дорожки. Зимой ежедневно перед кормлением свиней выпускают часа на полтора прогуляться. В крупных свиноводческих хозяйствах строят специальный свинарник для маток и поросят, отдельное помещение для хряков и откормочный свинарник для молодняка старше 4 месяцев.

В рацион свиней непременно должны входить сочные корма: зимой — морковь, свекла, картофель, кабачки, тыква, силос (особенно кукуруза), а летом — зеленая, сочная молодая трава (смесь злаковых с бобовыми). Сочные корма обычно составляют от 25 до 50% рациона. Дают свиньям и грубый корм — измельченное на соломорезке сено бобовых трав, скошенных до цветения и убранных в хорошую погоду. Каждая свинья, в зависимости от возраста, получает в сутки от одного до двух килограммов сена. Кроме того, свиньям дают зерно и концентраты — овес, кукурузу, ячмень, горох, пшеничные отруби, жмыхи, сухую барду. Обязательны в рационе свиней минеральные вещества — мел, ракушечная или костяная мука и поваренная соль.

Поросята первые два месяца питаются главным образом молоком матери. Свиное молоко намного питательнее коровьего. Иногда у матки не хватает молока и поросят приходится подкармливать цельным коровьим молоком — в этом случае они растут хуже и часть из них нередко гибнет. К месячному возрасту поросенок весит от 7 до 10 *кГ*; если же у матки мало молока, каждый ее поросенок весит примерно 4 *кГ*. Поэтому на свинофермах заботятся, чтобы в рационе матки было все необходимое для образования молока: белок, соли кальция, поваренная соль и т. п. Да и кормят маток чаще — до 4 раз в сутки.

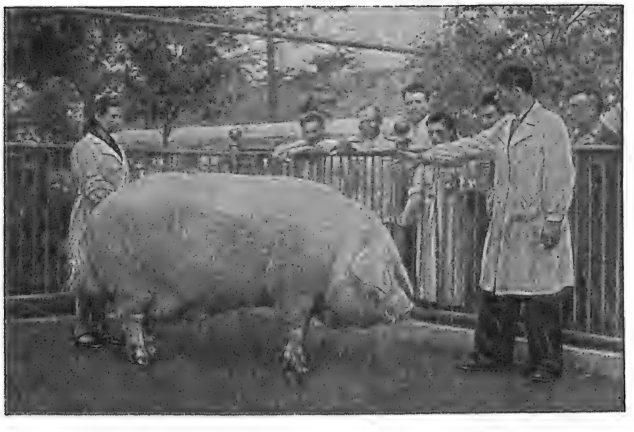
Способность поросят быстро расти и развиваться называют скороспелостью. Если шестимесячный поросенок при достаточном кормлении и уходе весит не менее 95 *кГ*, а к 9 месяцам — не менее 150 *кГ*, его скороспелость считается хорошей. Большое количество скороспелых поросят можно получить только от здоровых маток и хряков. Одна матка при двух опоросах в год может дать потомство общим живым весом в 3 *Т*. Трудно себе представить лучшего производителя мяса!

Свинья — многоплодное животное. От одной матки за два опороса в год можно получить от 20 до 24 поросят. Но каждый поросенок должен быть при рождении крупным и весить не менее 1,2 *кГ*. Такой поросенок быстро растет и устойчив против заболеваний.

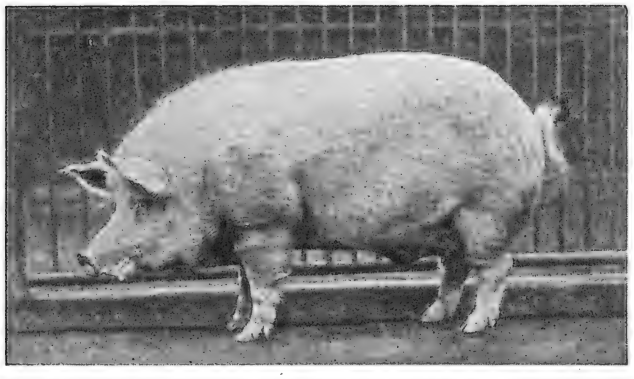
Свиньи неодинаково используют питательные вещества корма. Поросята от одной пары на килограмм привеса поедают 3,5 *кГ* корма; таких поросят выращивать выгодно. Поросята от другой пары при том же уходе и кормлении потребляют на килограмм привеса 5,5 *кГ* корма; такие поросята могут принести хозяйству убыток. Способность хорошо использовать корма передается потомству. Поэтому на свинофермах тщательно учитывают, какое количество корма расходуется на килограмм привеса.

Передается потомству и высокая плодовитость и молочность. На племя оставляют лучших животных, ведут отбор. Показатели каждого поросенка, каждой свиньи заносятся в инвентарную книгу. Кроме того, в специальной книге подробно записывают сведения о матке: кто были ее родители, деды и прадеды, когда она принесла и каких поросят, ее молочность и т. д. В таких же книгах ведется учет хряков и молодняка, оставленного на племя.

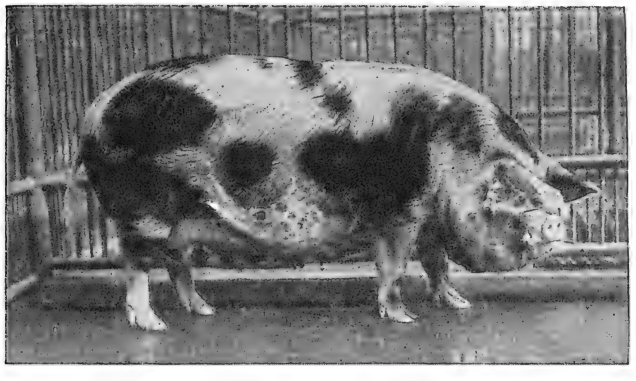
Осенью на свинофермах проводят б о н и т и р о в к у — качественную оценку каждого животного и распределение их по трем классам: «элита» (самые лучшие животные), «первый» и



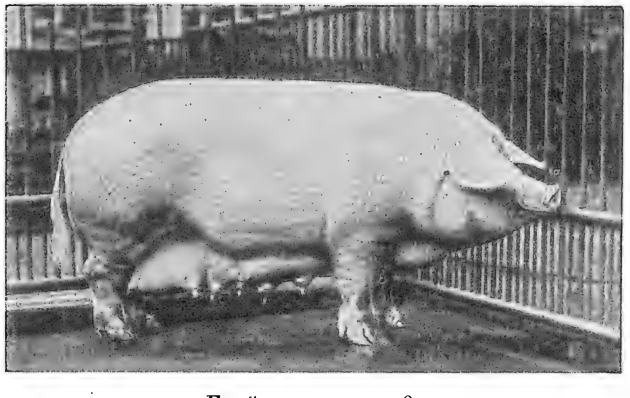
Хряк «Самоучка» — чемпион ВСХВ в 1958 г. Тогда ему было 4 года и весил он 451 кГ.



Украинская степная белая порода.



Ливенская порода.



Брейтовская порода.

«второй». В хороших колхозах и совхозах матки класса элита обычно составляют 20—25% стада. Элита и первый класс — племенное ядро фермы. Остальные свиньи и поросята — производственная группа. Для поросят от маток племенного ядра из элиты и первого класса создают наилучшие условия. Когда эти поросята подрастут, они пойдут на пополнение стада фермы, а лишние будут переданы в другие колхозы и совхозы как племенные животные. Поросят второго класса и ниже и всех поросят от маток производственной группы ставят на откорм.

В дореволюционной России не было ни одной своей скороспелой высокопродуктивной породы свиней. Помещики покупали, главным образом в Англии, свиней разных пород; преимущество при этом оказывали породам свиней: крупной белой, беркширской, средней белой и частично польско-китайской (ее завозили из США), как лучшим в мире породам.

За время Советской власти в нашей стране выведено 9 высокопродуктивных скороспелых пород свиней, которые не только не уступают зарубежным породам, но и превосходят их. Кроме того, животноводы колхозов и совхозов работают с помощью ученых еще над 16—20 группами свиней. Это — будущие породы.

В нашей стране придается большое значение свиноводству. В производстве кормов у каждой республики и даже области есть свои особенности, и в зависимости от этого в различных местах рекомендуются для разведения определенные породы свиней. В степных районах Украины разводят украинскую степную белую породу, в Орловской и Курской областях — ливенскую, в Ярославской области — брейтовскую, в других центральных областях — калининскую, муромскую. Наиболее распространенная у нас порода — крупная белая. Эта порода переработана применительно к нашим условиям — климату, кормам и пр. По всем полезным признакам наша крупная белая свинья превосходит знаменитую крупную белую английскую.

Свиней относят к группе мелких животных, но это неправильно. Современные породы свиней, особенно выведенные у нас в СССР,— крупные животные. Живой вес многих из них приближается к некоторым породам крупного рогатого скота. В 1958 г. на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке двум хрякам дали дипломы чемпиона выставки: хряк «Самоучка» весил 451 *кГ*, «Сосед» — 410 *кГ*.

Передовики сельского хозяйства добиваются замечательных результатов в свиноводстве. В 1959 г. Герой Социалистического Труда свинарь колхоза им. Шевченко, Львовской области, Ярослав Чиж сдал государству свыше 560 *Ц* свинины, полученной им по очень низкой себестоимости.

ОВЦЕВОДСТВО

Овца — одно из очень ценных домашних животных. Различные породы овец дают человеку мясо, молоко, жир, шерсть и овчину. Овечье мясо вкусно и питательно. Жир идет в пищу и для технических целей. Из овечьего молока делают масло и сыр — брынзу. Из шерсти вырабатывают прочные, теплые и красивые ткани, а из шкур делают шубные овчины и меха.

Люди разводят овец с незапамятных времен. Одомашнили их в различных местах земного шара около 8—10 тыс. лет назад. Предками современной овцы были дикие бараны — архар, муфлон и аргали. Теперь во всем мире насчитывается свыше 150 пород домашних овец.

Вначале шерсть у всех домашних овец была грубой и почти не отличалась от шерсти их диких предков. Постепенно, отбирая и скрещивая лучших овец, улучшая их кормление и содержание, люди вывели породы с более тонкой однородной шерстью — тонкорунных, или мериносовых, и полутонкорунных. Предполагают, что родина тонкорунных овец — Древняя Сирия. Археологические раскопки показывают, что тонкорунных овец там разводили уже около 2500 лет назад.

В средние века тонкорунное овцеводство было сосредоточено в Испании. Отсюда оно в XVIII и XIX вв. распространилось по всем странам мира. Шерсть тонкорунных овец наиболее ценна для промышленности. Такая шерсть состоит из шерстинок примерно одинаковой толщины — не больше 0,025 *мм*. Из тонкой шерсти на фабриках вырабатывают высшие сорта шерстяных тканей. За рубежом больше всего тонкорунных и полутонкорунных овец разводят в Австралии, Новой Зеландии, Южной Африке и Южной Америке. Там овцеводство — одна из самых важных отраслей сельского хозяйства.

В России до XVIII в. разводили только грубошерстных овец. Тонкорунные овцы появились у нас лишь при Петре I. Но широко их стали разводить только в XIX в., когда начала развиваться суконная промышленность и появился большой спрос на хорошую шерсть. За годы империалистической и гражданской войн тонкорунное и полутонкорунное овцеводство в России сильно сократилось. Снова оно начало развиваться лишь с 1923 г.

Советские овцеводы не только увеличили численность тонкорунных овец, но и улучшили их качество. Они вывели новые породы: асканийскую, алтайскую, кавказскую, ставропольскую, сальскую, азербайджанскую горную, казахскую и киргизскую тонкорунные, советского мериноса. Эти овцы дают однородную тонкую шерсть.

Породы тонкорунных овец, выведенные в Советском Союзе, высокопродуктивны. Например, каждая овца алтайской породы дает в среднем 6—7 *кГ* шерсти в год. Из такого количества шерсти можно изготовить 10 *м* высококачественной ткани. С лучших баранов асканийской породы снимают в год по 30 *кГ* шерсти; это — мировой рекорд настрига шерсти.

Тонкорунное овцеводство распространено на Северном Кавказе, на юге Украины, в Алтайском крае. В последние десятилетия оно успешно развивается в Западной и Восточной Сибири, Киргизии, Казахстане и в Поволжье.

Большое значение для нашего народного хозяйства имеют также породы полутонкорунных овец: цигайская, куйбышевская, горьковская, грузинская, дагестанская, латвийская, литовская и эстонская скороспелые длинношерстные породы. Шерсть у этих овец, как и у тонкорунных, однородная. Настриг шерсти у полутонкорунных овец в среднем 3—4 *кГ* в год. Из нее вырабатывают ткани среднего качества, технические ткани, трикотаж.

Многие породы полутонкорунных овец

Овцы романовской (шубной) породы.

более скороспелы, чем тонкорунные, и отличаются сравнительно высокой мясной продуктивностью. Их разводят в центральных и северо-западных районах Советского Союза.

В республиках Средней Азии и в Поволжье, в Молдавии и на Украине развито смушковое овцеводство. Смушка — это шкурка ягненка, снятая через несколько дней после его рождения. Из смушек изготовляют шапки, воротники, пальто. Наиболее ценные смушковые породы овец — каракульская и сокольская.

Отара овец грузинской породы на выпасе.

Каракульские смушки по красоте волосяных завитков — лучшие в мире. Большинство каракульских овец дает черные смушки. Само слово «каракуль» в переводе на русский язык означает «черная роза». Наряду с каракульскими овцами, приносящими черных ягнят, разводятся также и овцы, которые приносят ягнят коричневой и серой окраски и окраски «сур». Суром называются смушки с шерстинками двойной окраски. Нижняя часть каждой шерстинки в суре темная, верхняя часть — более светлая. Это сочетание окрасок придает смушке очень красивый золотистый или серебристый оттенок. Такая смушка высоко ценится.

Смушковое овцеводство существовало в Средней Азии еще за 800 лет до н. э. Каракульская порода овец формировалась в условиях жаркого климата сухих степных и пустынных районов, там, где естественные пастбища сравнительно бедны. Овцеводы пытались разводить каракульскую породу в более влажном климате на обильных, сочных пастбищах. Но из этого ничего не получилось — качество смушек стало ухудшаться. Поэтому каракульских овец в настоящее время разводят преимущественно в среднеазиатских республиках Советского Союза. За рубежом каракульских овец разводят в Иране, Ираке, Афганистане и в Южной Африке.

Племенной баранчик каракульской породы.

Широко развито у нас шубное овцеводство. В XIX в. крестьяне Романовского уезда, Ярославской губернии (ныне Тутаевский район, Ярославской области), вывели специальную шубную породу овец, которая так и называется романовской. Порода приобрела мировую известность. Овчина романовской овцы прочна, хорошо сохраняет тепло, мех ее постоянно пышный и красивый. Так как кожа у овец этой породы плотная и сравнительно тонкая, романовские овчины очень легки. Полушубок, сшитый из романовских овчин, весит всего около 2 *кГ*, такой же полушубок из овчин другой породы — 6 *кГ*.

Шерсть романовских овец хорошего качества и широко используется для изготовления валенок и различных вязаных изделий. Порода этих овец — одна из самых плодовитых. За одно ягнение овца, как правило, приносит 2—3 ягнят. На ВСХВ в 1955 г. была представлена овца романовской породы, принесшая в течение одного года 10 ягнят за два ягнения. В северных и центральных районах СССР местных грубошерстных овец скрещивают с романовскими овцами.

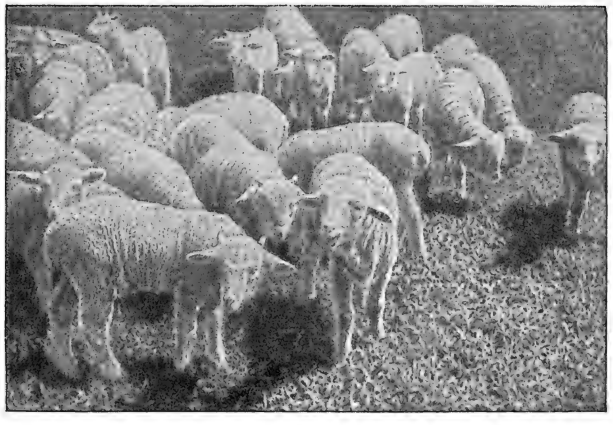
В среднеазиатских республиках и Казахской ССР разводят мясо-сальных курдючных овец — гиссарских, эдильбаевских и сараджинских. У курдючной овцы образуются на ягодицах жировые отложения — курдюк. Курдючный жир вкусен и питателен. Для овцы — это запас питательных веществ на случай голодовки. Благодаря такому запасу курдючные овцы могут жить в суровых условиях пустынь и полупустынь.

Зимний выпас овец в Забайкалье.

Гиссарские овцы выведены в Таджикистане в районе г. Гиссара. Это — самые крупные на земном шаре овцы. Вес взрослого животного достигает 190 *кГ* при весе курдюка в 64 *кГ*. Шерсть гиссарской овцы очень груба и непригодна для выработки даже грубошерстных тканей.

У сараджинской овцы и общий вес и курдюк меньше, но шерсть значительно лучшего качества — полугрубая. Из нее изготовляют дорогие туркменские ковры, а также грубые шерстяные ткани.

Чтобы вывести новую породу овец, животноводы проводят длительную, кропотливую работу. Установлено, что основные полезные для хозяйства признаки — величина овцы и качество шерсти — передаются в одинаковой мере от обоих родителей. Так, при скрещивании животных крупной и мелкой пород потомство обычно получается средней величины. От скрещивания мериносовых баранов, у которых шерсть тонкая, с грубошерстными курдючными матками получаются овцы с полугрубой шерстью. Когда в результате племенного отбора получают животных нужного качества, скрещивание овец разных пород прекращают и скрещивают между собой лучших животных, полученных при племенном отборе. Животных хорошего качества и приносящих хороший приплод относят к новой породе.



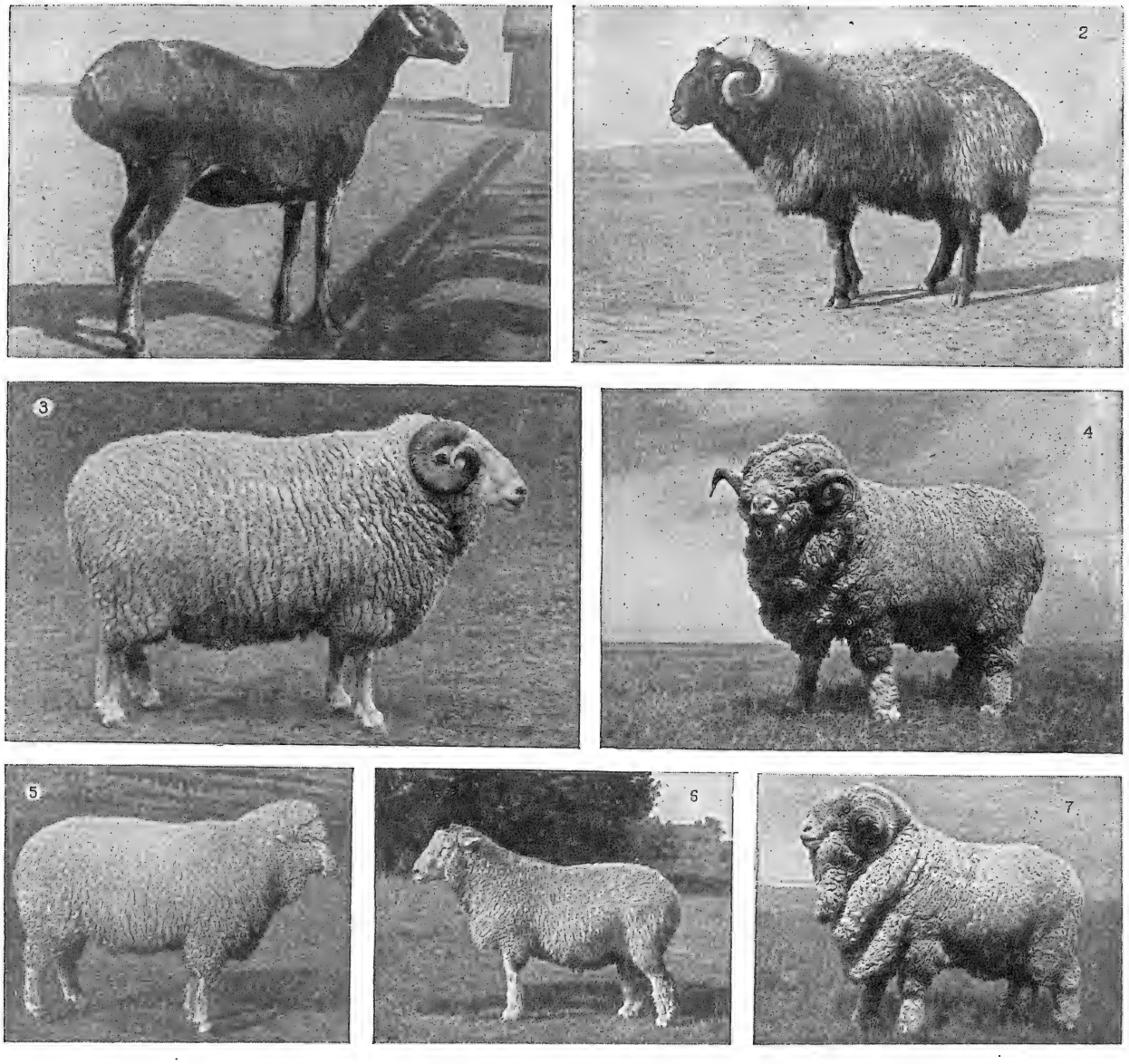
Тонкорунные ягнята алтайской породы.

При выведении новой породы играют огромную роль условия кормления и содержания животных. Это видно на примере алтайской и забайкальской пород. Животноводы задумали вывести высокопродуктивных овец с тонкой шерстью, хорошо приспособленных к суровым условиям сибирского климата. Ни одна из тонкорунных пород, существовавших до этого, не была пригодна для Сибири, ибо таких овец обычно разводили в сравнительно сухом климате с короткой и мягкой зимой.

Животноводы применили особую систему кормления и содержания овец, полученных от скрещивания различных пород. Молодых овец кормили достаточно хорошо, а содержали в суровых условиях.

Зимой, даже в сильные морозы,— днем, а иногда и ночью,— овцы находились под открытым небом. Это закаляло животных и делало их сильными и крепкими.

Однажды зимой в сорокаградусный мороз



Породы овец: 1 — овца гиссарской породы; 2 — каракульский баран; 3 — баран цигайской породы; 4 — баран алтайской тонкорунной породы; 5 — мясо-шерстная порода — прекос; 6 — баран куйбышевской породы; 7 — асканийский баран.

в Алтайском крае несколько суток свирепствовал буран. Он бушевал так, что даже днем было темно. В Рубцовском совхозе, где выведена алтайская порода, не было никакой возможности пройти к овчарне и овцы, пока продолжался буран, оставались без корма и питья. Когда буран немного утих, чабаны выпустили овец на холод и здесь же, около овчарни, стали их кормить сеном. Но внезапный порыв ветра погнал овец в степь. Все усилия чабанов удержать овец были безрезультатны. Отара оказалась в заснеженной степи, далеко от овчарни. Нашли ее только через 4 дня. Все это время животные пробыли под открытым небом, без корма и воды, и почти все остались живы и здоровы. Только нескольких овец разорвали волки.

Разные породы овец нуждаются в различ-

ных условиях кормления и содержания. Для тонкорунных и полутонкорунных овец, например, очень важно, чтобы кормление было возможно более одинаковым в течение всего года. Тогда шерсть будет расти нормально и каждая шерстинка по всей длине будет одинаково тонка. Недокорм ухудшает качество шерсти, на отдельных участках она становится очень тонкой и непрочной.

Партия и правительство придают овцеводству большое значение. 25 мая 1957 г. они обратились к труженикам сельского хозяйства со специальным письмом, где призвали советских людей бороться за увеличение поголовья овец в нашей стране.

Увеличение поголовья овец — это увеличение выпуска высококачественных шерстяных тканей, это новые костюмы и платья, свитеры и кофточки, шарфы, варежки, носки и многие другие теплые, удобные и красивые вещи для советских людей.

Наши овцеводы откликнулись на призыв партии и правительства. Многие из них добились замечательных результатов. Например, Герой Социалистического Труда старший чабан колхоза им. Сталина, Ставропольского края, Иван Малашенко сумел получить в 1958—1959 гг. от каждых ста овцематок своей отары по 374 ягненка. Настриг шерсти в его отаре очень высокий.

СОБАКИ

Собака — первое животное, одомашненное человеком. Ее предки — волк и шакал. Это подтверждается, во-первых, сходством строения их тела, скелета и черепа с ископаемыми и современными шакалами и волками. Во-вторых, тем, что при скрещивании домашних собак с волками и шакалами получается потомство, способное к дальнейшему размножению. Человек приручил предков домашних собак примерно 12 тыс. лет назад. Произошло это, очевидно, во многих местах земного шара одновременно.

Вначале человек употреблял мясо первобытной собаки в пищу. Но приученная собака предупреждала лаем о приближении к человеческому жилью диких зверей и чужих людей. Ее стали использовать как сторожа. Затем человек стал применять собаку на охоте. Она помогала ему преследовать и задерживать диких животных.

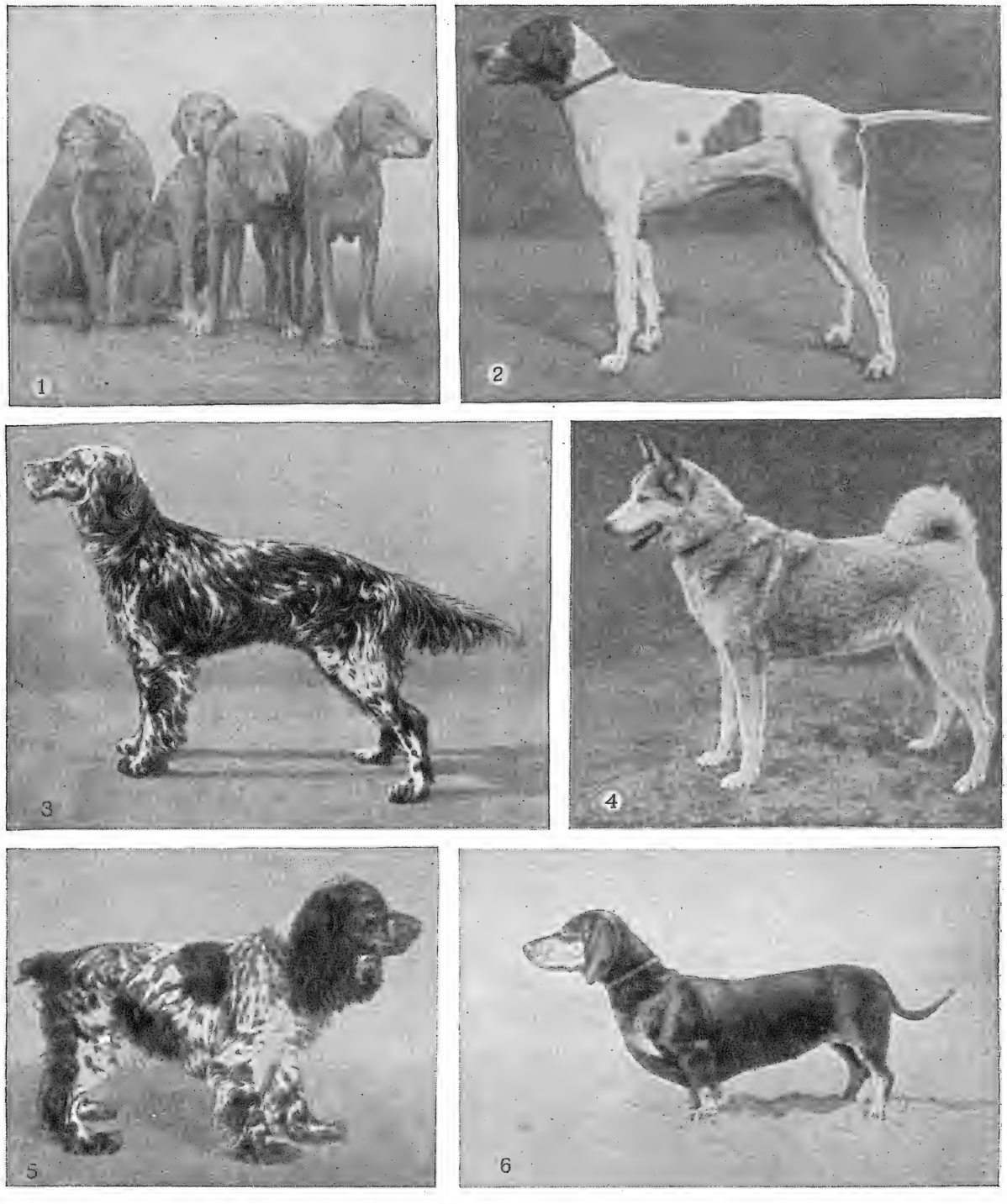
Так в далекие от нас времена зародились две основные ветви домашних собак — караульно-сторожевые и охотничьи. Когда был одомашнен мелкий и крупный рогатый скот, появились пастушьи собаки, они охраняли стадо и помогали его пасти. На севере, там, где собака была единственным домашним животным, ее начали применять как тягловую силу — возникло ездовое собаководство.

С древних времен собак применяли для военных целей, вначале — для охраны крепостей. Потом собаку приучили защищать в бою своего хозяина-воина. Она бросалась на противника и его лошадь. Сохранились сведения о том, что в древности существовала порода ассирийских догов — сильных и выносливых боевых собак. Древние римляне надевали на боевых собак броню. Впоследствии собак стали использовать для связи и в помощь санитарам. Собака Петра I, например, была с ним во всех походах и боях. Она носила приказы Петра военачальникам, а от них — донесения.

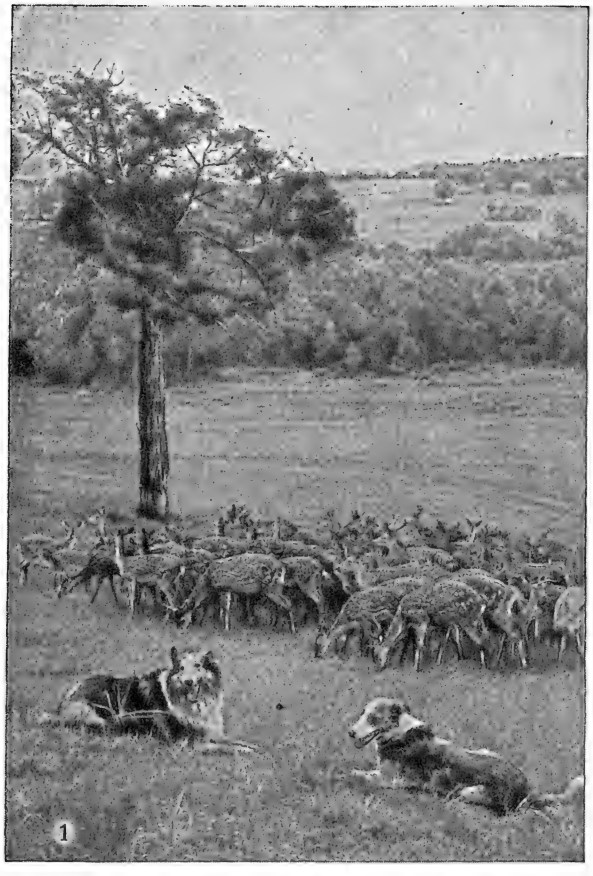
В разных районах земного шара человек создавал для различного использования все новые и новые породы собак. В наше время на Земле насчитывается свыше 300 пород. По внешнему виду собаки многих пород уже почти непохожи на своих древних предков, да и между породами иногда очень мало сходства. Сенбернар, например, весит 70 *кГ*, его высота в холке достигает 100 *см*. А той-терьер весит меньше килограмма и умещается на ладони руки.

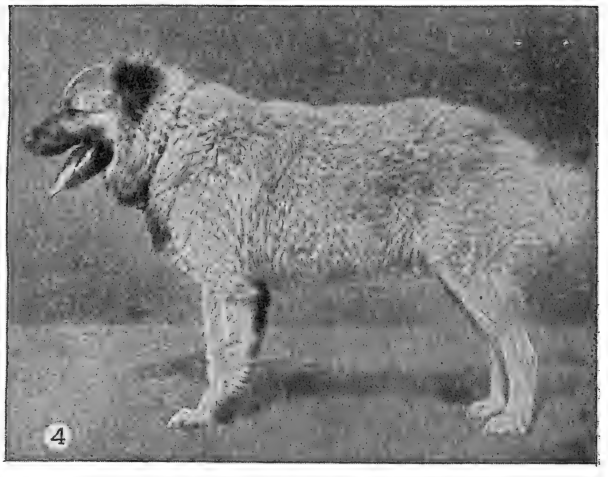
Обычно люди разводят домашних животных, чтобы получить шерсть, мясо, молоко. В собаке же человеку важны ее охотничий, сторожевой и другие рефлексы, ее обоняние, зрение, слух. Кроме того, собака, как ни одно другое домашнее животное, привязывается к человеку. «Собака — друг человека»,— говорит пословица; известно много рассказов о преданности собак. Не случайно поэтому собаки стали так близки человеку, вошли в его быт.

Породы собак делятся в зависимости от их использования на три основные группы: охотничьи, служебные и декоративные. Каждая из этих групп подразделяется на подгруппы.



Охотничьи собаки: 1 — русские гончие; 2 — пойнтер; 3 — крапчатый (английский) сеттер; 4 — западносибирская лайка; 5 — спаниель; 6 — такса.





Служебные собаки: 1 — шотландские овчарки (колли); 2 — доберман-пинчер; 3 — восточноевропейская овчарка; 4 — кавказская овчарка; 5— южнорусская овчарка.

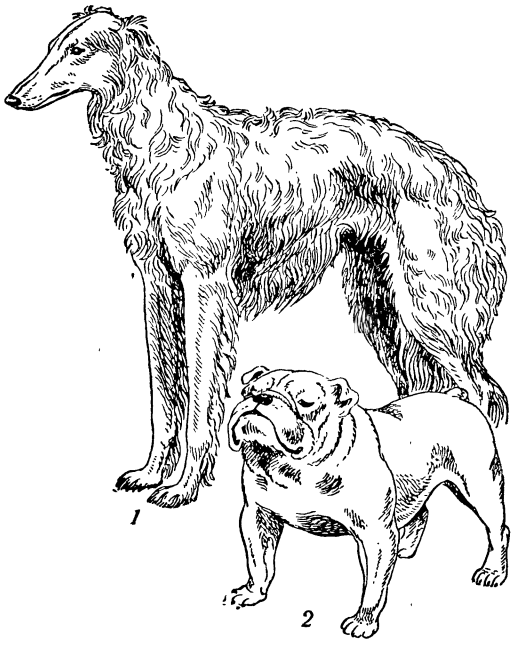
Охотничьи собаки разделяются на лаек, борзых, гончих, норных, легавых и спаниелей. Различные породы охотничьих собак формировались в различных местных условиях и при охоте за дикими животными с разными повадками. Например, в лесной зоне были выведены лайки и гончие собаки. А в степях и полупустынях — борзые.

Лаек в СССР четыре породы: карельская, русско-европейская, западносибирская, восточносибирская. Они используются для охоты на лесного зверя (соболя, куницу, колонка, белку, медведя, лося) и на птицу (глухаря, тетерева, рябчика). Найдя зверя, лайка облаивает его и задерживает на месте до прихода охотника.

Из борзых у нас разводят среднеазиатскую (тазы), киргизскую (тайгана), русскую степную, русскую псовую и хортую. Борзые незаменимы для охоты в степях. Стройные, высоконогие, они обладают огромной скоростью, догоняют (молча) и самостоятельно ловят зайцев, лисиц, волков и мелких антилоп.

В лесной зоне большой популярностью пользуется охота с гончими на лисиц и зайцев. Собаки, лая, преследуют зверя по следу. Охотник, ориентируясь на голос собаки, подкарауливает зверя и стреляет в него. Охотятся с одной-двумя собаками. За волками охотятся с целой стаей гончих. В СССР разводят три породы гончих: русскую, русскую пегую и эстонскую.

Все породы собак выведены от общих предков — от волков и шакалов. 1 — сенбернар; 2 — той-терьер.



Породы собак внешне очень непохожи друг на друга. 1 — русская псовая борзая; 2 — английский бульдог.

Лисиц и барсуков выгоняют из нор под выстрел охотника маленькие, но сильные и стремительные норные собаки: фокстерьеры и коротконогие с длинным туловищем таксы. Фокстерьеры подразделяются на жесткошерстных и гладкошерстных, таксы — на коротко-, жестко- и длинношерстных.

В Европе до появления огнестрельного дробового оружия охотились на пернатую дичь совсем не так, как теперь. Специальные собаки — предки современных легавых, — почуяв птицу, подкрадывались к ней и ложились рядом. Отсюда и произошло название легавая. Охотник осторожно подходил и накрывал сетью место перед затаившейся собакой.

С появлением дробового ружья требования к собаке изменились. Теперь она уже не ложится возле затаившейся на земле птицы, а замирает возле нее в характерной позе — стойке. После команды собака делает движение вперед, птица взлетает, а охотник стреляет на лету. Легавых собак выведено 10 пород. Среди них: пойнтер; красный (ирландский), крапчатый (английский) и черноподпалый (шотландский) сеттеры; короткошерстные, жесткошерстные и длинношерстные легавые. Хорошо вспугивают пернатую дичь малень-

кие, длинношерстные, с большими висячими ушами спаниели. Они также находят убитую или раненую птицу и приносят ее охотнику.

С помощью охотничьих собак в нашей стране добывается до 70% пушнины. Собак используют также в охоте на различных диких копытных животных, на боровую, болотную, полевую и водоплавающую пернатую дичь. Только в нашей стране насчитывается около 300 тыс. охотничьих собак. А ведь они есть во всех странах мира.

Служебные собаки составляют большую группу домашних собак. Они отличаются крупным ростом, крепким и правильным сложением и большой выносливостью. У них хорошее чутье, и они легко поддаются дрессировке. По характеру служебные собаки злобны и недоверчивы. Используются они для перевозок, для охраны и пастьбы скота, несут различную службу в армии и т. д. Пород служебных собак очень много.

В районах Крайнего Севера с давних времен широко распространено ездовое собаководство. Оно не потеряло своего хозяйственного значения и сейчас, несмотря на развитие моторного транспорта и авиации. Собачья упряжка там — один из основных видов транспорта. Собаки перевозят грузы, почту, пассажиров. Упряжка в 10—12 собак северо-восточной породы везет нарту с грузом в 400—500 *кГ* со скоростью около 7—10 *км/час*. Собачья упряжка проходит за сутки с грузом без дороги в любом направлении 70—80 *км*, а налегке —150 и даже 200 *км*. В СССР сейчас более 50 тыс. ездовых собак. Ездовое собаководство развито также в Гренландии, на Аляске и в северных районах Канады.

Большую пользу человеку приносят пастушьи овчарки. Среди овчарок наиболее распространены восточноевропейская (немецкая), кавказская, среднеазиатская, монгольская и шотландская (колли). Овчарки охраняют стада от волков и других хищников, не дают животным разбегаться, разыскивают и подгоняют отставших, находят укрывшихся с новорожденными детенышами маток.

В тундре незаменима при пастьбе северных домашних оленей оленегонная собака — ненецкая лайка. Родина оленегонных собак — Большеземельская и Малоземельская тундры и п-ов Ямал. Сейчас их разводят во всех оленеводческих хозяйствах страны.

Овчарки используются не только для охраны и пастьбы скота, но и в караульной, сторожевой, розыскной и других службах.

Много пользы служебные собаки приносят сейчас и в военном деле, несмотря на огромное развитие военной техники. Они содержатся во всех армиях мира. На фронтах Отечественной войны служебные собаки перевозили раненых с поля боя. Они проходили там, где не могла пройти ни машина, ни лошадь. Многие

Северо-восточные ездовые собаки.

тысячи бойцов обязаны своей жизнью спасшим их собакам. Собаки разыскивали зарытые в землю и замаскированные мины. Они доставляли донесения, помогали в прокладке телефонного кабеля и проходили при этом под ожесточенным огнем врага.

Овчарка Джек за время войны перенесла 2932 боевых донесения. Она неоднократно переплывала такие крупные реки, как Днепр, три раза была ранена. Миннорозыскная собака Дик обнаружила на фронте 1728 мин. А кто не знает овчарок — верных помощников наших доблестных пограничников? Имена многих пограничных собак стали знамениты, например Индус и Джульбарс.

Кроме овчарок, как служебные собаки используются боксеры, доберман-пинчеры, эрдельтерьеры, доги, сенбернары и собаки других пород.

Из многочисленных *декоративных* пород собак распространены длинношерстные шпицы, болонки, разные терьеры, пекинская собачка и др.

Собаки различных пород служат и науке. Великий советский ученый И. П. Павлов использовал собаку как наиболее удобный объект для изучения высшей нервной деятельности животных. Высоко оценивая значение собаки для человека, И. П. Павлов перед зданием своей лаборатории в Колтушах (под Ленинградом) установил статую собаки. На постаменте статуи высечена надпись: «Собака, помощник и друг человека с доисторических времен, приносится в жертву науке, но наше достоинство обязывает нас, чтобы это происходило непременно и всегда без ненужного мучительства. И. Павлов».

Собаки были первыми живыми существами в космическом пространстве. Они неоднократно поднимались в ракетах на большую высоту, а маленькая собачка Лайка приобрела мировую известность: на втором искусственном спутнике Земли она поднялась на высоту 1700 *км*.

Так постоянно и верно собака служит человеку. Поэтому собаководство — большая, широко развитая отрасль животноводства, имеющая народнохозяйственное значение. Наряду со взрослыми охотниками и любителями собак тысячи юных собаководов с увлечением растят, воспитывают и дрессируют своих четвероногих питомцев (см. ст. «Приручение и дрессировка животных»). Собака, как и каждое животное, имеет свои особенности, которые надо знать всем юным собаководам.

Количество щенков у разных пород собак бывает различно: у более крупных пород — от 6 до 14 щенков, у мелких— 3—4. Они рождаются слепыми, глухими и без зубов. На 5—8-й день щенки начинают слышать, на 9—14-й день — видеть; молочные зубы у них появляются на 25—30-й день. Молоком матери щенки питаются 30—40 дней, а затем начинают есть всё. Основной корм для собак — мясо, рыба, крупа, хлеб, овощи. Корм приготовляют в виде полугустой похлебки из крупы, мяса и овощей. Похлебка должна быть остужена до 30°. Всем собакам надо обязательно давать целые или дробленые кости.

В СССР племенным собаководством руководят общества охотников и клубы служебного собаководства ДОСААФ. Эти организации ведут большую работу в улучшении пород собак, проводят их испытания и выставки. Они организуют специальные испытательные и учебно-тренировочные станции и учебно-дрессировочные площадки.

Перед зданием Института физиологии им. И. П. Павлова в Колтушах (около Ленинграда) установлена статуя собаки.

РАЗВЕДЕНИЕ КРОЛИКОВ

До революции кролиководство в России не имело промышленного значения. Кроликов разводили любители. И лишь несколько скорняжных мастерских шило из кроличьих шкурок воротники и другие изделия. За годы Советской власти кролиководство превратилось в важную отрасль животноводства: кроликов разводят в колхозах, совхозах и личном хозяйстве колхозников, рабочих и служащих. Для улучшения пород кроликов были организованы крупные племенные совхозы. Они ежегодно продают колхозам и населению десятки тысяч племенного молодняка.

Кролиководческие фермы организованы в колхозах большинства союзных республик. Например, в крупном специализированном

Бирюлинском зверосовхозе, Татарской АССР, в 1958 г. было 1260 кроличьих самок, совхоз получил от них 31 тыс. крольчат. Каждая самка принесла совхозу доход в среднем 907 руб. 50 коп. Наибольшее количество кроличьих шкурок и мяса заготавливается в Украинской ССР и в Краснодарском крае. Кролики — дополнительный источник доходов в артельном и личном хозяйстве. Так, например, колхоз им. Крупской, Раменского района, Московской области, получает в среднем от каждой крольчихи 500 рублей дохода за год.

Кролиководство обеспечивает в СССР ежегодную заготовку десятков миллионов кроличьих шкурок. В 1957 г., например, их было заготовлено 31 млн. штук. Несколько крупных меховых фабрик специально оборудованы для обработки кроличьих шкурок под котика, нутрию, норку. Из кроличьего меха делают манто, жакеты, детские шубки, шапки, воротники. Большое количество кроликов разводят специально на мясо. С каждым годом увеличивается производство высокоценного кроличьего пуха, из которого изготовляют платки, шарфы, косынки, шапочки. Шерсть, снятая с пуховых кроликов, используется для выделки лучших сортов фетра.

Издавна кролики используются как подопытные животные для научных исследований в биологии, медицине и ветеринарии. Применяют их и в фармацевтической промышленности для испытания различных лечебных препаратов. Только для медицинских научных учреждений Москвы ежегодно требуется свыше 20 тыс. кроликов.

Кролики черно-бурой породы.

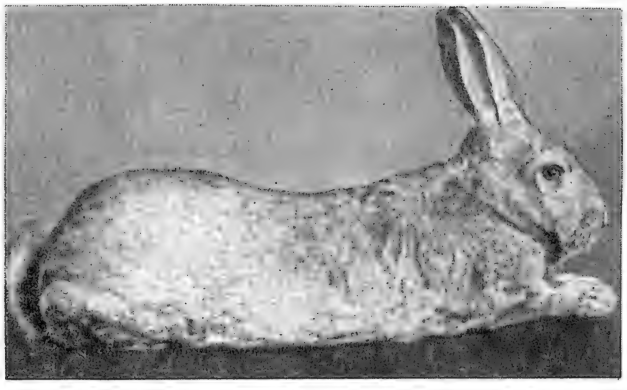
Кролики относятся к отряду грызунов. У них высокая плодовитость. Крольчиха может приносить приплод 4, а иногда и 5 раз в год, давая в каждый окрол от одного до 14 крольчат. Самка очень заботлива к своим голым и слепым детенышам. Она устраивает им теплое гнездо из пуха и подстилки. На 10—12-й день крольчата прозревают и покрываются волосяным покровом. До 16—18 дней они питаются только молоком матери, а затем начинают выходить из гнезда и постепенно привыкают к общим кормам. К пятимесячному возрасту крольчата достигают 70% живого веса взрослых, и если у них к этому времени закончилась линька, их забивают на шкурку.

У кроликов меховых пород рост и линька волосяного покрова зависят от сезона. Чтобы получить первосортную шкурку, нужно забивать кроликов, когда у них заканчивается линька. Шкурки летнего забоя менее ценны.

У пуховых кроликов волосяной покров растет в течение всего года, и с них периодически снимают (вычесывают) пух, когда его длина достигает 6 *см*. У молодняка съём пуха начинают с двухмесячного возраста, а в дальнейшем—по мере созревания волоса.

От приручённого в доисторические времена дикого кролика выведено более 50 пород. Из них большой известностью пользуются: белый великан, шиншилла, венский голубой. За последние годы советские кролиководы вывели

Кролиководческая ферма зверосовхоза (Тульская область).

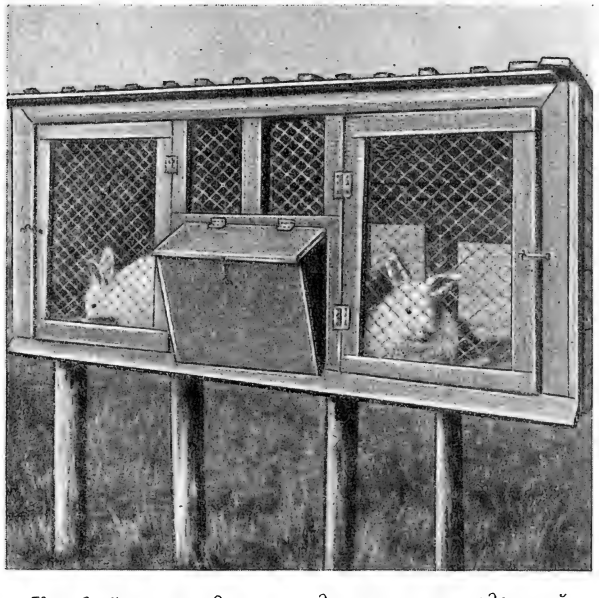


Кролик породы «серый великан».

новые, еще более продуктивные породы кроликов: вуалево-серебристую, черно-бурую, серебристую, белую пуховую и породу «серый великан». Много внимания в нашей стране уделяется и улучшению местных пород.

В 1932 г. в СССР был создан специальный Научно-исследовательский институт кролиководства, в дальнейшем реорганизованный в Институт кролиководства и пушного звероводства. Он находится под Москвой на станции Удельная, Московской железной дороги. В институте разрабатываются научные основы кролиководства.

В живом уголке почти каждой школы и на каждой детской станции юных натуралистов



Каждый кролик должен содержаться в отдельной клетке.

есть кролики. Юннаты проводят с ними опыты. Они выясняют влияние света на развитие кроликов, на рост волос, испытывают различные виды кормов и т. п. Эти опыты юных кролиководов могут иметь большое значение для кролиководческих хозяйств.

На Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства СССР в павильоне «Юные натуралисты» ежегодно демонстрируются успехи юннатов в кролиководстве. Вот, например, кружок юных кролиководов школы г. Бабушкина, Московской области. Ученики этой школы вырастили за год по 32 кролика от каждой подопытной кроликоматки. Кружки юных натуралистов часто шефствуют над кроликами на колхозных или совхозных фермах.

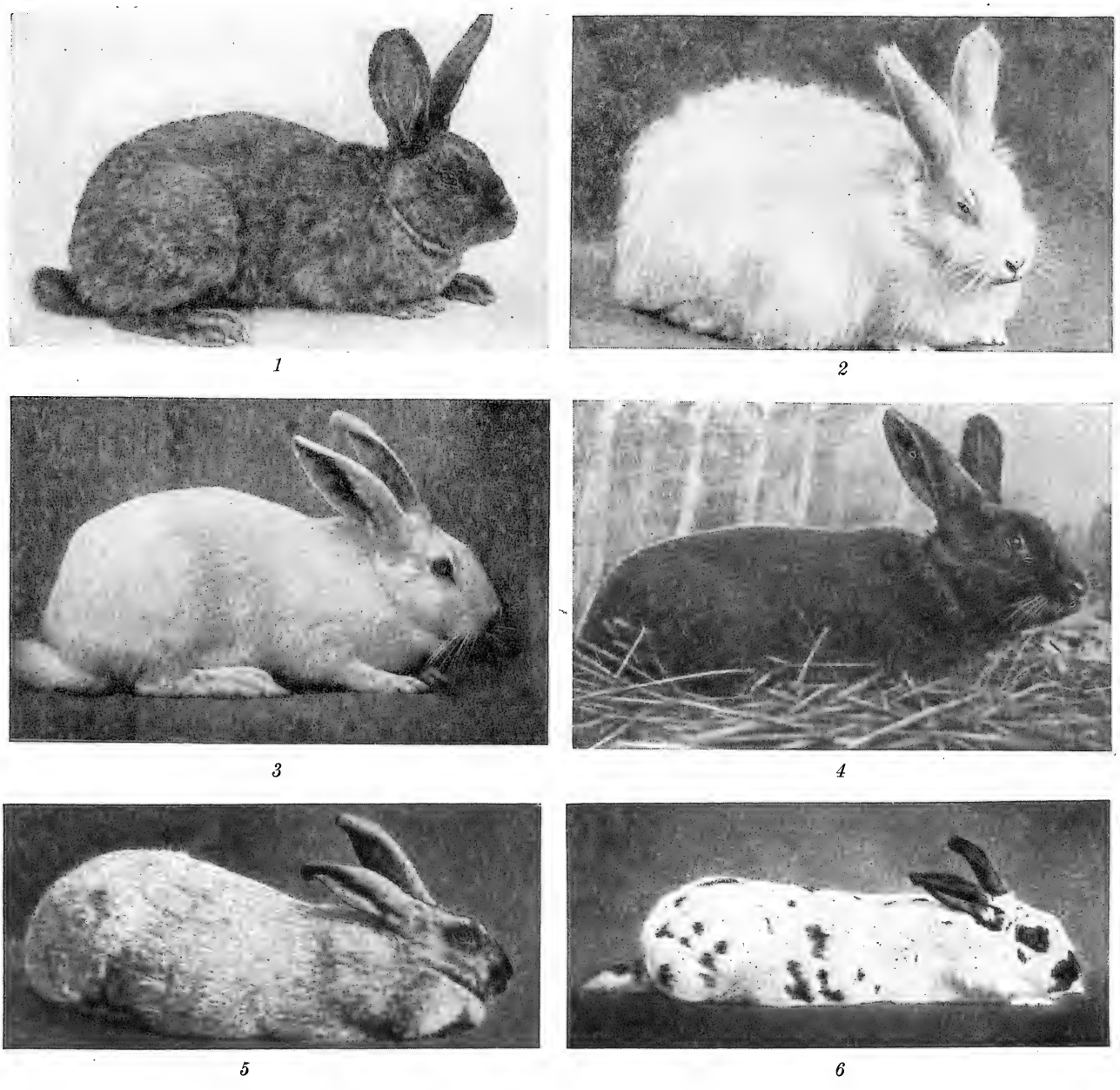
Центральная станция юных натуралистов в Москве ежегодно проводит инструктивные совещания руководителей местных станций юных натуралистов, организует конкурсы юных кролиководов для повышения продуктивности кролиководства.

При проведении тех или иных опытов с кроликами юный натуралист должен обеспечить животным постоянный и внимательный уход и правильное содержание. Самок и взрослых самцов надо содержать отдельно, в индивидуальных клетках, лучше во дворе. Молодняк после отсадки выращивают в клетках с сетчатым полом, размером $2 \times 1{,}5$ *м*, группами — в каждой клетке не больше 20 крольчат одного возраста.

Кролики питаются растительными кормами. Летом не менее 60% их рациона должны составлять зеленые и сочные корма. Кролики охотно едят дикорастущие и посевные травы, ветки, ботву корнеплодов, кочерыжки. Зимой основной корм кроликов — мелкостебельчатое сено, ветки, корнеплоды и клубнеплоды. Концентрированные корма — овес, ячмень — следует давать им в небольшом количестве. Кормить кроликов надо в строго определенные часы и доброкачественными кормами.

В кролиководстве часто используют метод уплотненных окролов: новая беременность крольчихи начинается до того, как она кончит кормить молодняк молоком. Такой метод позволяет получать крольчат в период, когда в хозяйстве много дешевых зеленых кормов, необходимых для выращивания молодняка. При уплотненных окролах самку покрывают на второй день после окрола.

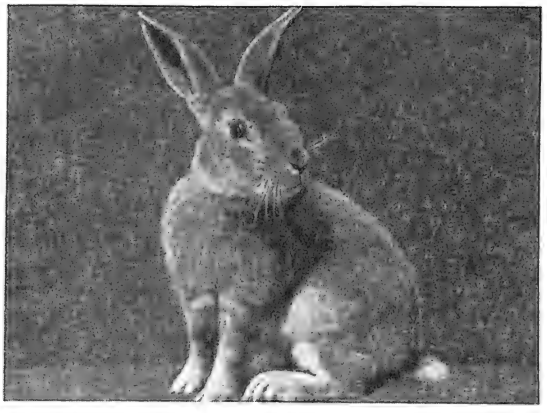
В связи с тем что самка воспитывает крольчат и одновременно в ее организме развиваются зародыши, она нуждается в усиленном питании. Самке в период беременности дают в три раза



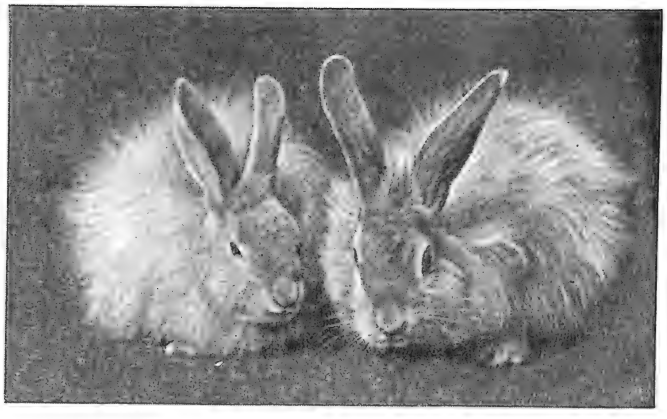
Породы кроликов: 1 — вуалево-серебристый; 2 — белый пуховый; 3 — белый великан; 4 — венский голубой; 5 — серебристый; 6 — бабочка.

больше корма и кормят не реже трех раз в день. Беременность у крольчихи продолжается в среднем 30 дней. При уплотненном окроле крольчат отсаживают за 2 дня до нового окрола. При обычных, неуплотненных окролах, когда самку покрывают после отъема крольчат, их содержат под самкой до 45 дней. Отсадка детенышей от самок ранее чем через 28 дней после окрола, как правило, дает отрицательные результаты: большинство крольчат гибнет. Молочное питание под самкой важно для развития крольчат и для повышения устойчивости их организмов против заболеваний.

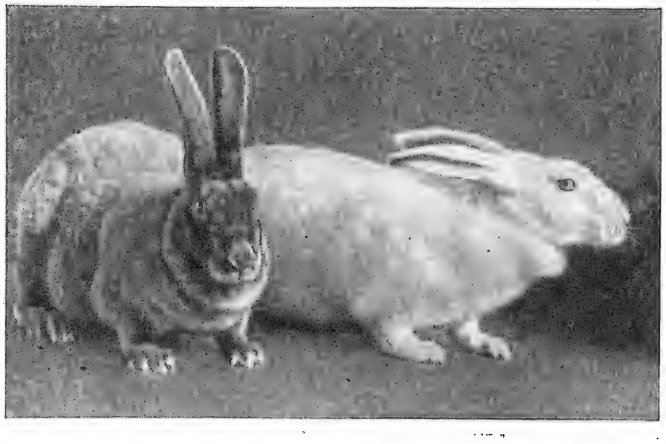
В школьных живых уголках и на станциях юннатов следует ставить такие опыты, которые помогали бы кролиководству. Вот примерный



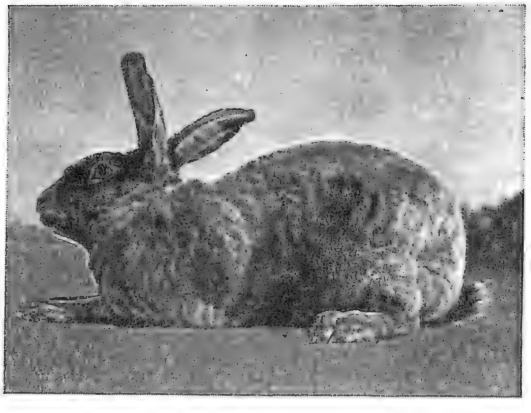
1



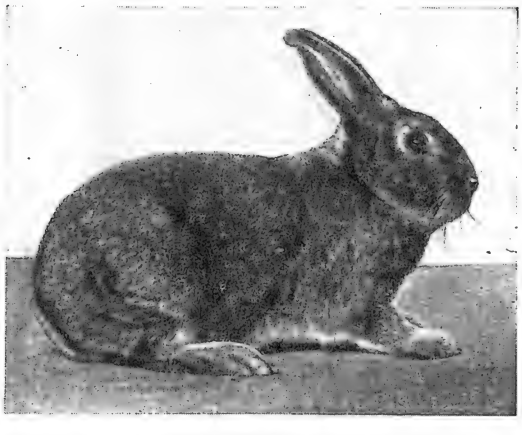
2



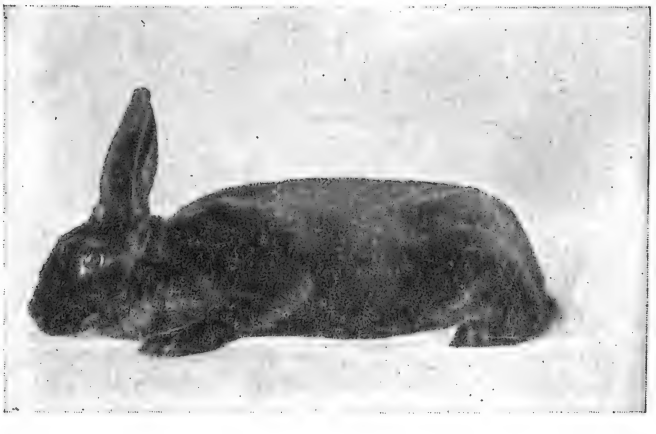
3



4



5



6

Новые разновидности кроликов, выведенные советскими кролиководами: 1 — «лисичка» нормальношерстная; 2 — рыжие пуховые; 3 — короткошерстные голубой и белый; 4 — котиковый голубой; 5 — кролик типа шиншилла; 6 — котиковый черный.

перечень вопросов, которые могут поставить себе юннаты:

как вырастить всех крольчат, если самка приносит их по 10—14 за окрол;

как влияет содержание кроликов в затемненных клетках на рост и цвет волосяного покрова и на развитие молодняка;

каков температурный режим в гнезде и как изменяются крольчата от первого дня их жизни до выхода из гнезда;

когда и как происходит у крольчат смена зубов и линька волосяного покрова;

какие из местных растений поедаются кроликами наиболее охотно, какие корма предпочитают кролики из отходов садоводства и овощеводства;

насколько полезны межпородные скрещивания; интересно изучить, как передаются по наследству качества родителей — сравнить крольчат с их родителями в окраске, весе, длине волос; как развиваются крольчата различной масти и пола, сколько пуха дают крольчата пуховой породы;

как влияет на развитие кроликов обильное кормление, а если ведется работа с пуховыми кроликами, то как влияет различное кормление на выход пуха (пух с них следует снимать не реже раза в два месяца и учитывать его вес отдельно для каждого кролика).

Полезно провести опыты снижения концентратов в рационе кроликов и выращивания кроликов на безконцентратных рационах.

При всех опытах следует обязательно записывать в дневниках наблюдения за кроликами, результаты их взвешивания и измерения, как это делают научные работники.

Проведение всех этих опытов может иметь большое значение не только для кролиководства, но и для разрешения некоторых вопросов биологии.

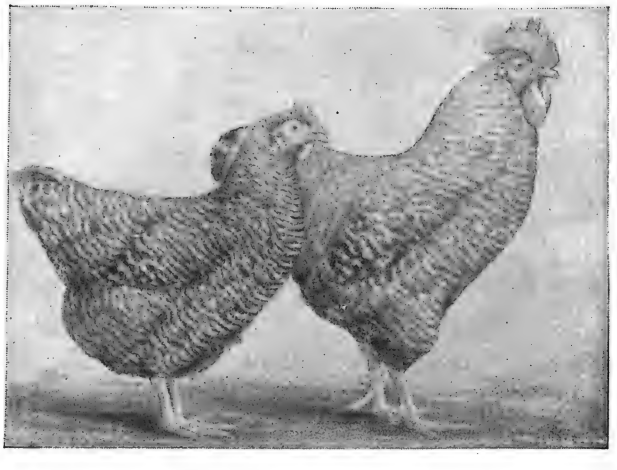
ДОМАШНИЕ ПТИЦЫ

Трудно представить себе деревню без голосистого петуха. Его звонкое «кукареку» слышно не только днем, но и ночью, перед рассветом. Куры — самый распространенный вид домашней птицы.

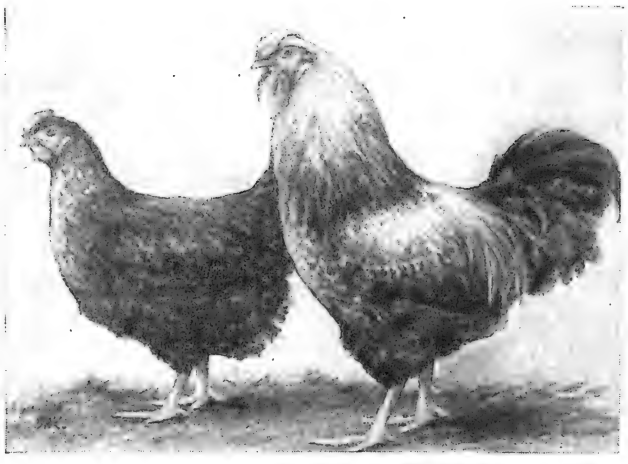
Все многочисленные современные породы домашних кур произошли от приручennой банкивской курицы (см. ст. «Происхождение домашних животных»). Наиболее известны породы: кохинхин, плимутрок, виандот, родайланд, орпингтон, леггорн. В Советском Союзе на основе многих местных пород созданы новые высокопродуктивные породы: русские белые, ливенские, юрловские голосистые и др.

Птицеводство — очень важная отрасль сельского хозяйства. Домашняя птица по весу куда меньше коровы, но в продуктивности она ей не уступает. Вес яиц, полученных в течение года от хорошей курицы-несушки, в 5—6 раз превышает ее собственный вес. Потомство, принесенное за год тремя утками, дает около 300 *кГ* мяса. Примерно столько же мяса можно получить за год и от средней коровы. Годовой приплод одной гусыни — это 75 *кГ* жирного, вкусного, высокопитательного мяса. Мясо домашних птиц и их яйца не только очень питательны, но и хорошо усваиваются организмом человека.

В колхозе им. Шаумяна, Георгиевского района, Ставропольского края, есть крупная механизированная птицеферма. На ней содержится свыше 12 тыс. кур. Это большое и шумливое стадо помещается в светлых и чистых птичниках. Клетки расположены друг над другом в пять этажей. Перед клетками каждого этажа проходит желоб, в котором, как в ручейке, постоянно течет свежая вода. Перед клет-



Порода плимутрок.



Юрловская порода.

ками каждого этажа двигается по рельсам кормушка. Она приводится в движение электромотором. Ровно через час кормушка со свежим кормом подходит к каждой клетке на 10 минут.

Пол в клетках сделан из металлических прутьев. А под ним вдоль всего этажа идет стеклянный пол. Помет сквозь прутья падает на стекло и удаляется с него механизированным скребком. Днем клетки освещены солнечным, а когда стемнеет — электрическим светом.

Каждая несушка сидит в отдельной клетке. Снесенное яйцо скатывается по наклонным прутьям пола в желобок, идущий снаружи вдоль клеток. Механизированная колхозная птицеферма дает за год более 1,5 миллионов яиц.

Порода родайланд.

Чтобы получить как можно больше яиц, надо правильно кормить и заботливо ухаживать за курами. Стадо несушек, живущее в клетках, пополняется новыми курами не реже четырех раз в год. Малопродуктивные куры заменяются другими из выращенных в птицеводческом хозяйстве.

На птицеводческой ферме колхоза им. Шаумяна цыплята живут в светлых, просторных залах. Когда петушки достигнут двухмесячного возраста, их отправляют на откорм, а затем они идут на мясо. А курочек переводят на лагерное содержание. Передвижные домики устанавливают в поле. В пятимесячном возрасте курочки начинают нестись, и их переводят на птицеферму, в клетки.

Птичье мясо и яйца получают не только в совхозах и колхозах, но и на птицефабриках. Одно из таких предприятий — Братцевская птицефабрика на окраине Москвы, неподалеку от Ленинградского шоссе. В инкубаторы птицефабрики круглый год через каждые 4 дня закладывается сразу по нескольку тысяч яиц. Через 21 день после закладки выводятся цыплята. Их передают в цех выращивания. Подросших петушков направляют в цех откорма, а курочек — в цех несушек. Братцевская птицефабрика ежегодно отправляет в магазины Москвы 30 млн. яиц и около тысячи тонн куриного мяса.

Яйца для инкубации доставляют на птицефабрику совхозы «Лунево» и «Березки», расположенные в 30 *км* от Москвы. На фермах этих совхозов свыше 25 тыс. племенных кур. Они живут в просторных, светлых птичниках. С весны и до поздней осени кур содержат на больших огороженных выгулах, засеянных травами. Зимой их каждый день выпускают на расчищенные от снега площадки возле птичника. Постоянное пребывание на свежем воздухе повышает яйценоскость и укрепляет здоровье кур.

Птицеводы стремятся получать яйца для инкубации от самых продуктивных, племенных кур. Для этого в совхозах учитывается яйценоскость каждой курицы. Гнезда для кладки яиц устроены в виде западни. Как только несушка войдет в такое гнездо, дверь за ней захлопнется. На ноге каждой курицы надето алюминиевое кольцо с номером. Вынимая курицу из гнезда, птичница отмечает ее номер на яйце.

На пополнение племенного стада берут яйца от кур, лучших по яйценоскости, весу тела и яиц.

В одном из цехов Братцевской фабрики установлено восемь инкубаторов. В них одновременно можно заложить 220 тыс. яиц. Инкубатор «Рекорд-39» — крупный электрифицированный и автоматизированный прибор. Он представляет собой плотную деревянную камеру высотой в 3 *м* и занимает площадь около 11 *м*². Вентиляторы подают в инкубатор подогретый воздух и поддерживают в нем постоянную температуру в 37°,5 и относительную влажность 54%. Специальным механизмом яйца в инкубаторе регулярно переворачиваются. Эти условия необходимы для правильного развития зародышей в яйцах.

Возле инкубатора находится щит управления с сигнальными лампочками разных цветов. По этим лампочкам дежурный оператор следит за работой инкубатора. Но он только контролирует механизмы, которые сами, автоматически поддерживают нужную температуру и влажность.

На 19-й день инкубации яйца перекладывают в выводной инкубатор. Температура и влажность воздуха в нем другие, более подходящие для последнего периода развития зародыша. На 21-й день вылупливаются цыплята. Обычно на птицефабрике цыплята выводятся из 85% заложенных в инкубаторы яиц. Это — хороший показатель.

Как только цыплята обсохнут, их передают из инкубатора в цех выращивания, а в инкубаторы вновь закладывают свежие яйца.

Цыплят до десятидневного возраста содержат в зале, где температура воздуха около 28°. В десятидневном возрасте цыплят передают в другой, а в тридцатидневном — в третий зал. В каждом зале клетки, кормушки, поилки приспособлены для цыплят разных возрастных групп и поддерживается нужная для этого возраста температура воздуха. Освободившиеся клетки моют, и в них помещают следующую партию. Так весь год идет выращивание цыплят.

В двухмесячном возрасте петушков начинают откармливать. Сначала они получают корм вволю просто из кормушек, а в последние дни откорма их питают машиной. Откормочная машина представляет собой металлический резервуар с гибким тонким шлангом и поршневым насосом. Ее передвигают вдоль клеток. Одна из работниц вынимает птицу из клетки, другая раскрывает у петушка клюв, вставляет в него конец шланга, нажимает ногой педаль на резервуаре, и в зоб птицы движением поршня вливается определенная порция питательного полужидкого корма.

Электрифицированный инкубатор.

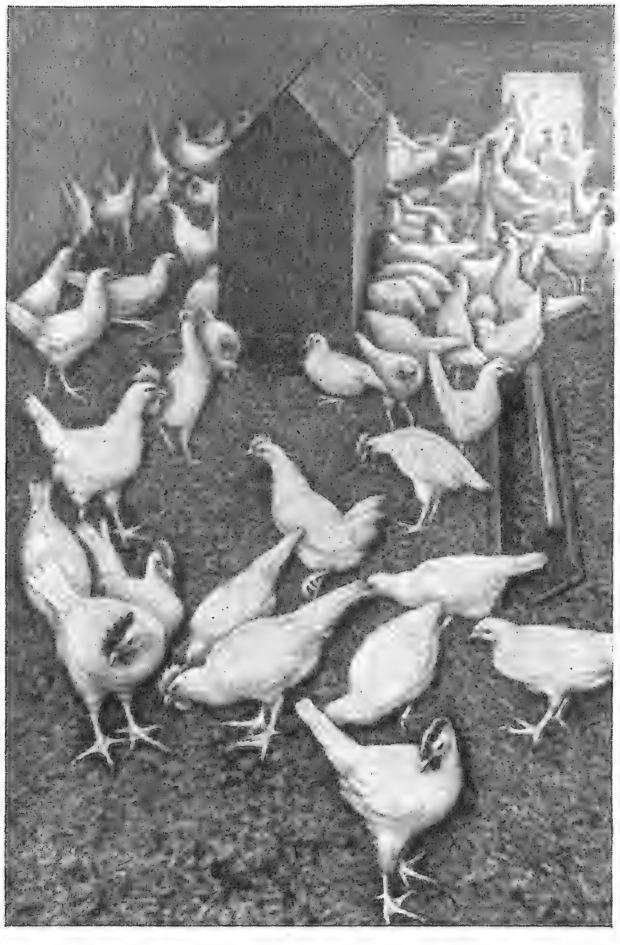
Двухмесячных курочек независимо от времени года поселяют в легких домиках. Выращивание молодняка при пониженной температуре способствует закалке организма. А в четырехмесячном возрасте их переводят в цех клеточных несушек.

В этом цехе более 60 тыс. кур. Их содержат без петухов, и несут они неоплодотворенные яйца, пригодные для пищи, но не для выведения потомства.

Чтобы куры давали много яиц, их кормят питательными и разнообразными кормами: кукурузой, овсом, ячменем, размолотым зерном в смеси с отрубями, рыбной и мясо-костной мукой, размолотым сеном и мукой из морских ракушек. К смесям добавляют тертую морковь, вареный картофель, дрожжи, соль и обязательно рыбий жир.

Обычно куры наибольшее количество яиц несут весной. На фабрике зоотехники создают для кур близкий к весеннему режим питания, света и температуры воздуха.

Бушует ли за окнами вьюга, или шумят летние дожди, куры несутся одинаково, и мо-



Молодняк русской белой породы на толстой подстилке.

сквичи ежедневно, независимо от времени года, получают с Братцевской птицефабрики 70—80 тыс. свежих яиц.

На Братцевской птицефабрике выращивают кур русской белой породы. Они отличаются очень высокой яйценоскостью, но вес их невелик. Чтобы получать от кур много яиц и больше вкусного и питательного мяса, надо было вывести другую породу птицы. Эту задачу поставили себе несколько лет назад зоотехники Братцевской фабрики и ее совхозов. Русских белых кур они скрестили с юрловской голосистой и другими высокопродуктивными породами кур. Юрловские куры выведены были в Орловской области. У них крепкое телосложение, широкие грудь и спина, высокого качества мясо.

Братцевские зоотехники добились успеха. Они вывели новую породную группу кур и назвали ее московской. У московских кур блестящее черное оперение, золотистые перья на шее, прямо стоящий красный гребень и черные ноги.

Яйценоскость московских кур с каждым годом повышается и достигла в среднем 200 яиц в год от несушки. Живой вес этих кур — 2,7 *кГ*, а петухов — 3,5 *кГ*.

В колхозах и совхозах все шире распространяются новые приемы птицеводства. Кур-несушек и цыплят содержат на толстой подстилке из дробленых стержней кукурузных початков, резаной соломы, торфа или стружек. Подстилку постепенно досыпают и слой ее достигает 15—25 *см*. У кур такую подстилку сменяют только через год, а у цыплят — через 2,5—3 месяца, после того как партия цыплят будет сдана на забой. Такая подстилка экономит труд птицеводов. Кроме того, она имеет свойство самонагреваться, и это утепляет пол. Обитающие в такой подстилке микроорганизмы образуют в ней витамин B_{12}, что имеет большое значение для развития птицы.

В колхозах им. Жданова и «Восход», Химкинского района, Московской области, и в других хозяйствах организованы специализированные фермы, на которых выращивают мясных цыплят. Каждая птичница на этих фермах обслуживает более 10 тыс. цыплят, которые за год дают колхозу не менее 50 *Т* мяса.

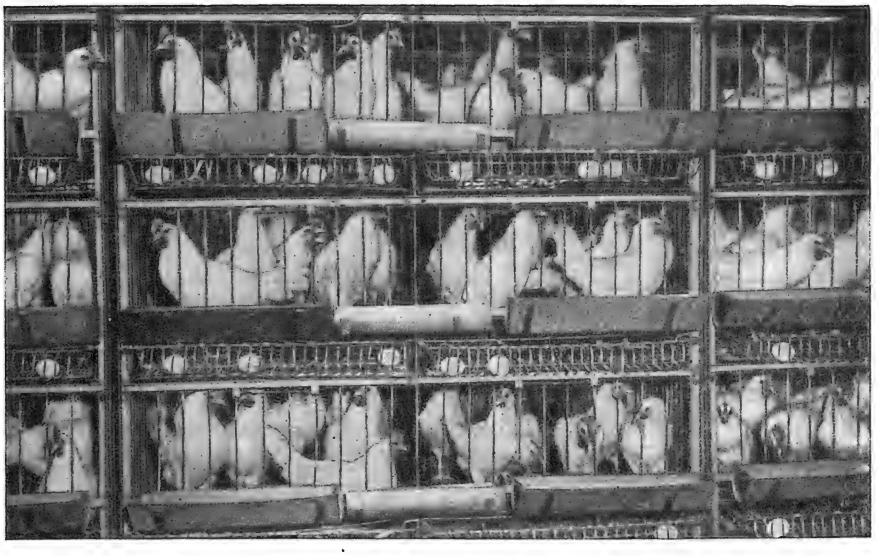
Для выращивания на мясо наиболее подходят цыплята тяжелых пород: загорской, московской, первомайской, плимутроки, родайланды и помеси,— полученные от скрещивания птиц этих пород. Такие цыплята уже к возрасту в 2,5 месяца достигают веса в 1,5 *кГ*, а мясо у них нежное и сочное.

В Украинском научно-исследовательском институте птицеводства птичник механизирован и одна лишь птичница ухаживает за 6 тыс. кур, которые за год дают миллион яиц.

В 1959 г. Герой Социалистического Труда птичница совхоза «Борки», Харьковской области, Вера Сидора также обслуживала одна 6 тыс. кур и получила от них миллион яиц. Она взяла обязательство: в 1960 г. обслуживать 12 тыс. кур и получить от них 2 миллиона яиц.

На птицефермах южных колхозов часто разводят индеек. Это самая крупная из домашних птиц. У белого мяса индеек отличный вкус. Индюк мясной породы весит от 12 до 16 *кГ*, индюшки — 6—8 *кГ*. Успешнее всего индеек разводят в степных районах с теплым

климатом. Особенно благоприятствует развитию этой птицы продолжительная, теплая и сухая осень. Колхозы Украины, Ставропольского и Краснодарского краев ежегодно выращивают на своих птицефермах по нескольку тысяч индеек. Колхоз им. Шаумяна, который мы уже упоминали, выращивает около 30 тыс. индеек и получает от них более 100 *Т* мяса. Это приносит колхозу доход свыше миллиона рублей.



Несушки русской белой породы. На лотках перед клетками снесенные яйца.

Долгое время колхозы разводили местных индеек. Обитая в степных условиях, птица эта не нуждается в заботливом уходе и может сама себе добывать корм. Индейка очень подвижна, в поисках корма она может пройти несколько километров по убранным полям. Однако местные индейки мелки: самка весит 3—4 *кГ*, самец—6—8 *кГ*, да и яйценоскость их невысока. Было решено вывести новую, более продуктивную породу: индейки должны обладать хорошими мясными качествами, в то же время оставаться подвижными и отыскивать для себя корм на полях.

Колхозники Георгиевского района, Ставропольского края, завезли на свои фермы племенных индеек широкогрудой бронзовой породы. Птицы этой породы крупны, но малоподвижны.

Скрестив эту породу с местной, колхозники вывели новую породную группу индеек — северокавказскую. Она унаследовала от местной птицы подвижность и умение самостоятельно добывать корм на полях и пастбищах, а от широкогрудых индеек — крепкое телосложение и хорошие мясные качества.

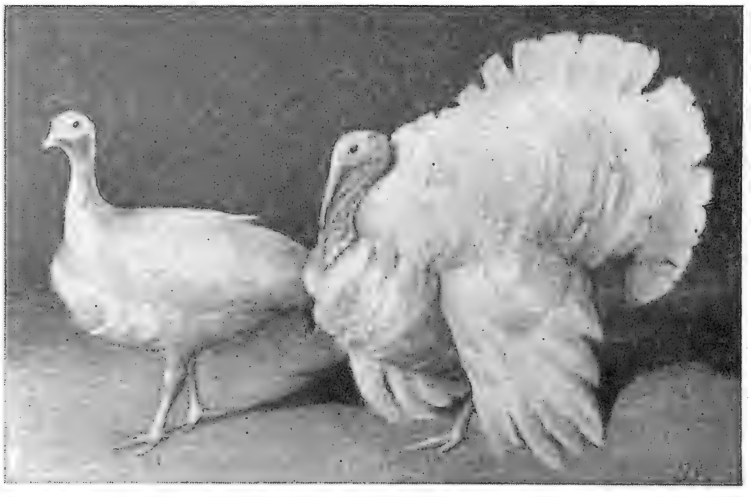
На ферме колхоза им. Шаумяна индеек содержат в легких птичниках, построенных из местных материалов. В них индейки ночуют и несут яйца. Большую часть времени, даже зимой, птицы пасутся на выгулах. Зимой индеек кормят зерном и мешанкой из размолотого зерна и жмыха, отрубей, сенной муки и других кормов. Летом они откармливаются и сами отыскивают корм на убранных полях.

Каждая индюшка дает в год 70—80 яиц. Яйцо, меченое номером племенной несушки, колхоз сдает на инкубаторную станцию. Как только индюшонок выведется, на его ногу надевают алюминиевое кольцо с номером. Этот номер и номер матери индюшонка записываются в племенной книге.

Забрав индюшат из инкубатора, колхоз помещает их в теплый, светлый, сухой, чистый птичник. Печь в нем устроена по-особому. Дым из нее идет по борову, т. е. горизонтальной трубе. Тепло борова заменяет индюшатам тепло наседки. Они греются под боровом и около него.

В первые дни индюшат кормят через каждые 2 часа свежей простоквашей, творогом, кукурузной крупой, круто сваренными и мелко нарубленными яйцами. Птичницы следят, чтобы все индюшата с первого же дня клевали корм. Постепенно в рацион вводят размолотое зерно, отруби, молотый жмых, мел, соль, которые дают в смеси с творогом, зеленью, пересыпанной дрожжами и мукой. За первые 60 дней вес индюшат увеличивается в 20 раз.

Двухмесячных индюшат переводят в степь на лагерное содержание. На полях они поедают много вредных насекомых: клопов-черепашек, свекловичных долгоносиков, различных личинок, жуков и гусениц. При умелом использовании птицы можно очистить от вредителей сельскохозяйственных культур не только поля, но и сады. Кроме того, насекомые — лучший белковый корм для индюшат. При небольшой подкормке индюшата быстро растут, в шестимесячном возрасте индюшки весят 5, а индюки — 8 *кГ*.



Московские бронзовые индейки.

Осенью на ферме начинают комплектовать племенное стадо индеек. Дело это сложное и требует большого внимания и знаний. Зоотехники и птичницы осматривают каждую птицу, взвешивают ее и оценивают все качества. Ошибка в отборе скажется на продуктивности стада.

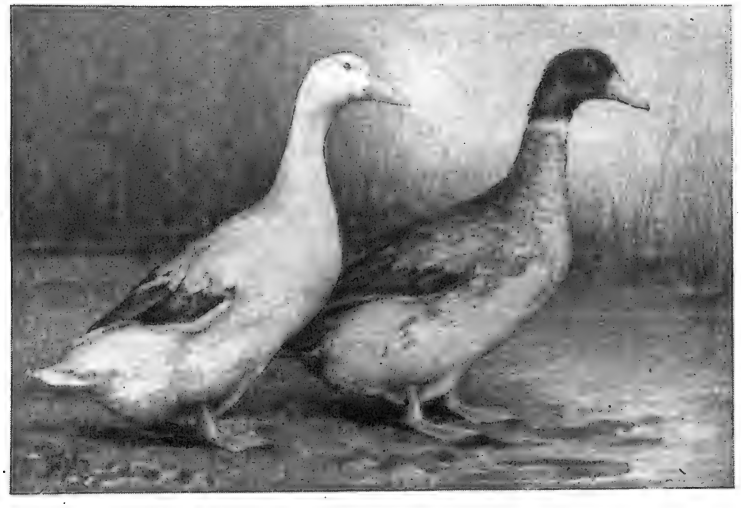
Особенно внимательно относятся к выбору самцов. В стаде оставляют самых подвижных, крепких и крупных индюков, происходящих от высокопродуктивных индеек.

Колхозы, расположенные на берегу рек, озер или других водоемов, разводят гусей и уток.

Наиболее распространенные в СССР породы домашних уток: пекинские, зеркальные, белые московские, кемпбелл и украинские (черные белогрудые и серые).

Наши отечественные породы гусей превосходят своими продуктивными качествами лучшие заграничные породы. В разных областях выращивают гусей разных пород, приспособленных к местным условиям. В Воронежской и Курской областях выведены очень крупные холмогорские гуси. Вес холмогорского гуся — от 8 до 10 *кГ*. В Горьковской области разводятся арзамасские гуси, на Южном Урале и в Челябинской области — шадринская порода, в Тульской и Калужской областях — тульская порода, на Украине — роменская порода. Часто встречаются в средней полосе китайские гуси.

Домашние утки вместе с утятами бóльшую часть времени проводят на воде. Там они отыскивают себе зеленый корм, головастиков, водных насекомых и очень быстро откармливаются. Двухмесячный утенок весит уже 2—2,5 *кГ*. Мясо у него нежное и сочное. Разведением водоплавающей птицы особенно успешно занимаются колхозы, расположенные вблизи Черного и Азовского морей. В 1957 г. колхозы Каневского района, Краснодарского края, вырастили свыше 600 тыс. утят.



Зеркальные утки.

Основная пища гусей с ранней весны до поздней осени — зелень. Поэтому гусей разводят в тех колхозах, где есть водоемы и пастбищные луга. За день каждый гусь съедает 2 *кГ* зеленых растений, а на ферме получает для подкормки пригоршню зерна. К осени молодой гусь весит уже 5—6 *кГ*.

Кроме яиц и мяса, птица дает сырье для легкой промышленности. Из пера и пуха вырабатываются различные изделия для массового потребления (подушки, одеяла, украшения для дамских шляп и пр.). Птичий помет — очень ценное удобрение для полей, садов и огородов.

Цветная таблица к статье «Домашние птицы».

КРУПНЫЕ МЕСТНЫЕ ГУСИ

ХОЛМОГОРСКИЕ ГУСИ

ПЕКИНСКИЕ УТКИ

СТАВРОПОЛЬСКИЕ ИНДЕЙКИ

БЕЛОГРУДЫЕ УТКИ

РУССКИЕ БЕЛЫЕ КУРЫ

ПЕРВОМАЙСКИЕ КУРЫ

МОСКОВСКИЕ КУРЫ

ЗАГОРСКИЕ НОСКИЕ КУРЫ

①

②

③

④

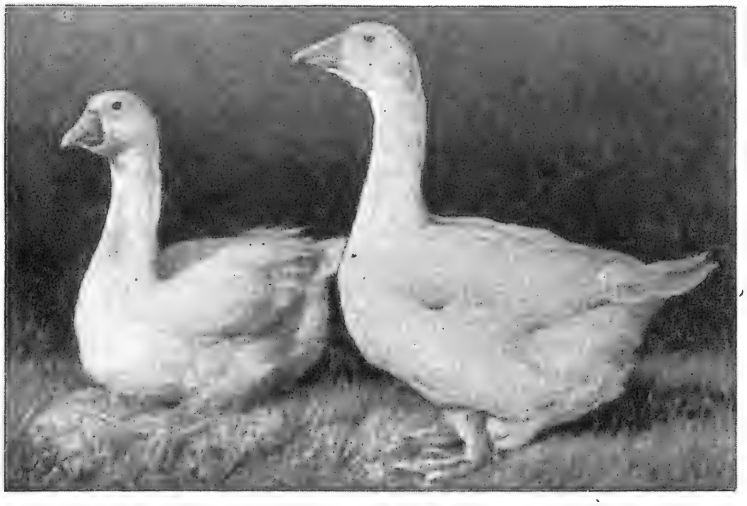
⑤

⑥

Домашнюю птицу разводят не только на птицефабриках и колхозных фермах, но и в личных хозяйствах колхозников, рабочих и служащих.

«Контрольные цифры развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы» предусматривают, что производство мяса достигнет в нашей стране в 1965 г. не менее чем 16 млн. тонн. В это количество включено и мясо птиц, которых вырастят на птицеводческих фермах колхозов и на птицефабриках. Производство яиц увеличится к 1965 г. в 1,6 раза и достигнет 37 млрд. штук в год.

Развитие птицеводства во многом помогает в решении важнейшей задачи — догнать и перегнать в ближайшие годы США в производстве мяса на душу населения.



Литовские гуси породы «виштенес».

ДОМАШНИЕ ГОЛУБИ

ПОРОДЫ ГОЛУБЕЙ

Домашние голуби происходят от дикого сизого или скального голубя — птицы с хорошо обтекаемым, компактным туловищем и сильными заостренными крыльями. Окраска дикого голубя сизая, только подбой крыльев и поясница белые, на крыле две черные поперечные полосы. Дикий сизый голубь до сих пор обитает на юге Европы, в Северной Африке, в Южной Азии. В нашей стране он распространен в Крыму, на Кавказе, в низовьях Дона и Волги, на Южном Урале, в Средней Азии, где гнездится на скалах, на высоких обрывистых берегах; питается он семенами диких и культурных растений. Он приносит пользу, уничтожая семена сорняков.

Используя для кормежки культурные поля вблизи поселений, дикий голубь постепенно привык гнездиться в постройках — на чердаках, карнизах и в других подходящих местах. С другой стороны, домашние голуби, предоставленные самим себе, легко дичают. Их скрещивание между собой, не управляемое человеком, часто приводит ко все большему сходству с дикими предками. В результате таких процессов возникла разновидность сизого голубя — полудикий уличный сизарь, очень похожий и внешностью и поведением на дикого предка. Пользуясь покровительством человека, полудикие сизари расселились далеко к северу — у нас, например, до Архангельска и Мурманска. Большое количество свободно живущих сизарей обитает сейчас в городах нашей страны, в том числе в таких крупных, как Москва. Чтобы численность сизарей увеличивалась и дальше, их необходимо подкармливать. Активное участие в этом принимают юные натуралисты, пионеры и учащиеся.

Окончательное одомашнение голубей произошло очень давно, за несколько тысячелетий до нашей эры. Используя изменчивость голубей, производя отбор, меняя условия содержания, голубеводы создали много пород и разновид-

Таблица к статье «Домашние голуби».

Породы голубей: *1* — почтовый сизый; *2* — космач красночистый; *3* — черно-пегий турман; *4* — николаевский красный; *5* — павлиний белый; *6* — дутыш.

ностей, которые отличаются друг от друга величиной, сложением, окраской и строением пера, клюва, ног, особенностями полета, способностью к ориентировке, к откорму и т. д.

Породы домашних голубей подразделяются, соответственно их назначению, на четыре группы: почтовые — способные летать на длинные дистанции, с хорошими ориентировочными способностями; спортивно-гонные — отличающиеся своеобразными особенностями полета; декоративные — с красивым, оригинальным сложением или оперением; мясные — предназначенные для откорма на мясо.

Современные почтовые голуби произошли от скрещивания старинных английских гонцов (драконов, карьеров) с легкими спортивно-гонными породами (турманы, «чайки») при неоднократном скрещивании с диким сизарем. Они великолепно сложены, у них сильно развита грудная мускулатура. Линия короткого, массивного клюва без малейшего излома переходит на голову, образуя ценимый любителями «пакат». Окраска почтовых голубей разнообразна: сизая, рябая, черная, красная, сиреневая, белая. Они обладают быстрым полетом (до 70 *км/час*), неутомимостью (способны лететь без отдыха несколько часов подряд) и в то же время исключительной способностью запоминать местность, где они пролетали хотя бы раз. Именно поэтому хороший почтовый голубь, после соответствующей тренировки, возвращается в свою голубятню, хотя бы его отвезли на значительное расстояние.

К группе спортивно-гонных относится большое число пород. Этих голубей содержат за своеобразные особенности полета. Например, турманы (черно-пегие, ленточные), поднявшись в воздух, кувырком летят вниз и переворачиваются либо назад через хвост, либо через крыло. Недалеко от земли они выравниваются, чтобы снова подняться и проделать те же самые фигуры «высшего пилотажа».

Другие гонные голуби, например чеграши (тульские, калужские), обладают склонностью к вертикальному подъему и машут при этом крыльями, словно бабочки. Эта особенность полета развилась у так называемых «николаевских» голубей, или тучерезов. Хорошо тренированные голуби поднимаются вверх вертикально над голубятней и «простаивают» над ней несколько часов подряд.

Кружастые голуби описывают в воздухе плавные круги. За белое оперение и нежно-сизое крыло их называют чистыми. Но окраска крыла может быть и иной — черной, черной с белыми поясами (черночистые белопоясные), красной (красно-чистые), сиреневой с красными поясами (ржевские). К гонным голубям относятся и такие распространенные породы, как «сороки» («шпанцири»), «монахи» (обыкновенные, крестовые) и многие другие.

Декоративные голуби, в отличие от почтовых и гонных, привлекают любителей не только красивым (иногда весьма причудливым) сложением, но и поразительным разнообразием оперения: структурой, окраской, расположением перьев и т. д.

Невольно залюбуешься павлиньим голубем с большим, словно кружевным, веерообразным хвостом; такие голуби бывают сизые, бархатисто-черные, кофейные, палевые, белые. А у воротникастых голубей, или якобинов, белая голова высовывается из ярко окрашенной (черной или красной) «шали», образованной на шее удлиненными, как бы рассученными перьями. Дутыш стоит на тонких, длинных ногах, словно на ходулях, и временами раздувает зоб, как мяч. Драконы получили свое название из-за кожистых наростов у основания клюва и вокруг глаз; бантастые («чайки») — из-за перьев, расположенных на груди и шее в виде банта; космачи — за удлиненное оперение ног.

Мясные голуби вдвое или втрое крупнее почтовых и, соответственно своему назначению, обладают массивным туловищем, ограничивающим их способность к полету. В последнее время для получения мяса используются также и гибриды почтовых и мясных голубей.

ГОЛУБЯТНЯ

Голуби хорошо переносят холод, их можно содержать на чердаках, в сараях, в будках. Но специально выстроенная голубятня несравненно лучше: она позволяет разводить чистые породы голубей, учитывать происхождение птиц, результаты размножения и тренировки. Кроме того, в голубятне легко наблюдать за птицами. Вообще голуби очень интересны для различных биологических наблюдений.

Совершенно необходимо, чтобы помещение для голубей было сухим, без сквозняков и имело обращенный к югу сеточный короб — выгул, в который голуби выходят перед подъемом в воздух. В передней стенке выгула устраивается дверца — «лётик» — с прикрепленной под ней прилетной доской.

Сырость и загрязненный воздух губительны для голубей, особенно в молодом возрасте. В голубятню должно проникать достаточно солнечного света: окна и выгул должны быть обращены на юг или восток, в крайнем случае — на юго-запад. Пол голубятни следует засыпать чистым речным песком, а вверху установить несколько жердочек, на которых голуби могли бы ночью отдыхать. В голубятне следует поддерживать чистоту, ежедневная уборка помета совершенно необходима. Особенно тщательно надо чистить гнезда: под голубятами бывает много помета. Летом в теплые дни надо ставить на выгуле ванну: голуби любят купаться и это предохраняет их от паразитов и болезней. Чрезмерная скученность голубей отрицательно сказывается на их состоянии и в первую очередь — на размножении. Вот почему «норма жилой площади» должна быть для них, как правило, не менее 0,5 $м^2$ на одну пару. Не следует также устраивать большой общей голубятни, ее лучше разбить на отделения и содержать в каждом из них не более 10—12 пар.

КОРМЛЕНИЕ

Успех разведения голубей в большой степени зависит и от кормления. Примерная суточная норма на одного взрослого голубя — 50 *Г* зерновой смеси: пшеница (или мелкая кукуруза) — 40%, просо — 40%, бобовые (горох, вика или чечевица) — 20%. Кормить голубей надо два раза в день: утром и во второй половине дня. Важно, чтобы они поедали данный им корм без остатка. Если голуби не роются в кормушке и поедают все зерна с одинаковым аппетитом, значит, их кормят правильно. Однообразный корм приедается голубям, и они быстро теряют аппетит. Нельзя кормить голубей цельным овсом, рожью и испорченным зерном: при этом неизбежны кишечные заболевания и гибель птиц. От кормления исключительно ободранным зерном (крупой) у них быстро развивается авитаминоз. Нельзя давать корм голубям непосредственно на полу, надо пользоваться кормушками — лоточками в 15—20 *см* шириной. Чтобы сильная птица не оттесняла слабую, длина кормушек должна соответствовать количеству голубей. Как только голуби перестали клевать, надо убрать кормушку.

В течение всего года, но особенно в период размножения, голуби нуждаются в минеральной подкормке. В смесь из дробленого кирпича и сухой известки (или мела) добавляют 3% поваренной соли, предварительно растворенной в воде. Минеральная смесь должна находиться в голубятне в специальной кормушке. По мере расходования смеси ее подсыпают, слегка смачивают и перемешивают: слежавшуюся смесь голуби клюют неохотно.

В голубятне всегда должна быть чистая вода. Устраивать поилки нужно так, чтобы в воду не попадал помет: невысокий круглый противень покрывается сверху колпаком из оцинкованного железа, по бокам колпака — отверстия.

Все эти основные правила содержания и кормления голубей надо строго выполнять — только при этом условии голуби будут здоровы и будут нормально размножаться.

РАЗМНОЖЕНИЕ

Голубь — парная птица: самец и самка образуют прочную пару нередко до конца их жизни. Их внешний вид очень сходен, и определить пол, в особенности у молодых, не размножавшихся голубей — дело не простое. Если посаженные вместе птицы дерутся, воркуют, надувают зоб — чаще всего это два самца. Когда же голуби не обращают друг на друга внимания, тихо сидят по углам — это обычно две самки. Но вот когда один голубь раздувает зоб, усиленно воркует, а другой, отвечая ему, как бы кланяется и, как говорят, «плывет на хвосте», значит, пара подобрана правильно. Если голуби действительно образовали брачный союз, или, как говорят голубеводы, «понялись», они сидят тесно прижавшись друг к другу, нежно воркуют, перебирают друг у друга оперение на голове и шее.

Голубей, которые «понялись», можно выпустить в общую голубятню. В нее предварительно ставят чисто вымытые и продезинфицированные деревянные гнездовые ящики ($60 \times 50 \times 40$ *см*) с передней решетчатой стенкой. Ящики расставляют по сторонам и по углам так, чтобы голуби без труда находили свой ящик среди других. Можно обойтись и без ящиков — на стенках голубятни развесить полочки размером 30×20 *см* с бортиком высотой в 4 *см*. Но это сильно затрудняет наблюдение за размножением голубей.

Как только голуби займут гнездо и оградят его от покушений соседей (при этом нередко возникают драки), они начинают таскать туда подстилку. В это время необходимо набросать

Через 17—18 дней после начала насиживания появляются на свет слабооперенные, слепые птенцы.

К 12-му дню жизни у голубёнка начинают появляться перья.

на пол голубятни резаную солому, растрепанный веник или мелкие прутики. На эту грубую подстилку голубка сносит два белых яйца и тотчас приступает к насиживанию, которое продолжается 17—18 дней. В насиживании принимает участие и самец, но он сидит немного — 3—4 часа в сутки.

Только что вылупившийся голубенок весит 10—15 *Г* (в зависимости от породы). Он покрыт редким волосовидным пухом, слеп, не способен самостоятельно питаться. Первоначально оба родителя выкармливают птенцов так называемым «зобным молочком», которое получается из перерождающихся стенок зоба. Затем они кормят птенцов смесью «молочка» с зерном и, наконец, только зерном. Голубята растут исключительно быстро и потому нуждаются в корме, богатом белками, витаминами и минеральными веществами. Чтобы обеспечить здоровье и нормальное развитие молодых голубей, надо давать родителям полноценный корм. В это время хорошо перейти на трехразовое кормление и особенно тщательно следить за чистотой в голубятне и за тем, чтобы в ней всегда были свежими вода и минеральная смесь.

С двенадцатидневного возраста пух у голубят заменяется перьями (несколько ранее перья появляются в виде «пеньков»). Оперение формируется быстро и почти одновременно на всем теле и крыльях. В возрасте 25—27 дней молодые голуби начинают клевать зерно сами и постепенно переходят к самостоятельному питанию. К месячному возрасту молодые голуби одеты полным оперением и по весу мало уступают родителям.

На 25—27-й день молодой голубь становится самостоятельным, начинает клевать зерно.

В условиях умеренного климата голуби начинают спариваться обычно в середине марта, тогда они смогут вывести птенцов 3—4 раза в год. В первой кладке голубята выводятся обычно из 60% яиц. В последующих кладках процент вывода голубят повышается — до 85% и больше. В последней, четвертой кладке этот процент всегда понижается. Следует помнить, что размножение голубей зависит не только от кормления и ухода за ними, но и от того, насколько голуби подготовлены к размножению. Это в особенности от-

носится к молодым голубям, насиживающим яйца впервые. Как правило, голуби к началу размножения должны быть хорошо, но не чрезмерно упитанными. Зимой в их корме должно быть достаточно витаминов и минеральных веществ. Предназначенных к размножению самца и самку нужно содержать зимой раздельно.

Когда размножение закончится, взрослые птицы линяют — полностью сменяют перо, которое они приобрели во время предыдущей линьки. Маховые перья крыла линяют медленно, перья туловища — относительно быстро.

Единственную весть от Андре, шведского исследователя, пытавшегося достичь Северного полюса на воздушном шаре, принес почтовый голубь.

ТРЕНИРОВКА

Тренируют молодых голубей с месячного возраста, как только они приобретут способность летать. Хорошо развитых птиц отбирают и отсаживают в отдельное помещение. В первом этапе тренировки молодых голубей приучают к голубятне: их осторожно отлавливают и высаживают в выгул. Нужно следить, чтобы их ничто в это время не пугало — ни резкий шум, ни посторонние люди, ни другие причины. За 3—4 дня молодые голуби обычно хорошо привыкают к выгулу. После этого приучают молодых голубей к крыше, соблюдая те же предосторожности. Немного привыкнув к крыше, наиболее сильные голуби поднимутся в воздух и сделают 2—3 пробных круга. Постепенно за ними будут втягиваться в лёт и остальные.

Сначала молодые птицы летают вблизи голубятни, знакомятся с окружающими строениями, полями, лесами и водоемами. Наиболее приметные здания, дороги, опушки леса — надежные ориентиры в будущих воздушных рейсах почтовых голубей.

После облета над голубятней выпускают молодых почтарей с одного, с пяти, а затем и с 15—20 *км*. (Тренировка спортивно-гонных голубей имеет свои особенности, в зависимости от породы.) Постепенное увеличение дистанции дает возможность голубям знакомиться с новыми и новыми ориентирами и возвращаться, пользуясь ими, домой. На второй год жизни почтового голубя длительной тренировкой можно приучить совершать перелеты на 700 и даже 1000 *км*.

Голубиная почта была известна еще в древности, но особенно часто применялась она во время войн. При осаде Парижа в 1871 г. почтовые голуби доставили более миллиона писем. В Великую Отечественную войну, несмотря на совершенство технических средств связи, голуби с успехом использовались для передачи донесений (голубеграмм). Большую пользу голубиная почта принесла советским войскам во время героической обороны Москвы, при освобождении Риги и на других фронтах.

Замечательно, что домашние голуби — исключительно мирные птицы. Они пользуются заслуженной любовью за доверчивость к человеку, за изящество и красивое оперение, за привязанность к родной голубятне.

Вот почему голубей так любят, особенно молодежь — пионеры, комсомольцы. (Иные увлекаются голубиным спортом всю жизнь.) Недаром с глубокой древности сложилось представление о голубе как символе мира, дружбы, благополучия.

ЖИЗНЬ ПЧЕЛ

КАК ЧЕЛОВЕК ПРИРУЧИЛ МЕДОНОСНУЮ ПЧЕЛУ

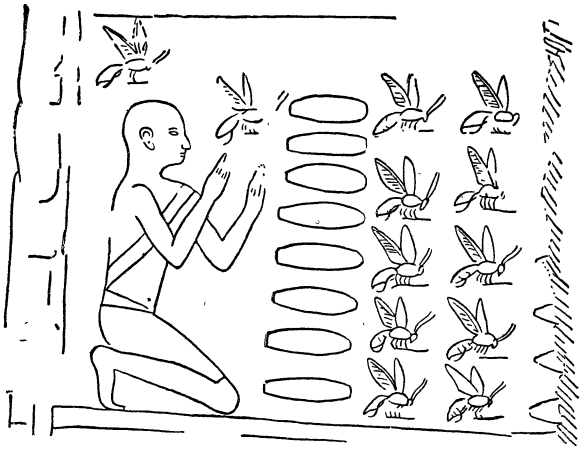
О пчелах и пчелином меде человек узнал еще в доисторические времена. По-видимому, сначала человек находил диких пчел случайно: буря повалила дерево с дуплом, в котором были пчелы, а дождь залил их, и человек мог безнаказанно подойти к пчелиному гнезду. Возможно, что и медведь, напав на гнездо пчел, привлекал человека своим ревом. Разорив иное гнездо, медведь мог оставить часть сотов с медом, и ими воспользовался человек. После случайных находок человек начал уже разыскивать пчелиные гнезда сознательно.

В Испании на стене одной из пещер среди рисунков доисторического человека сохранилось изображение охоты за медом диких пчел. Изображались пчелы и в древнеегипетских рукописях.

Охота за медом диких пчел сохранилась и до сих пор. В Китае, Индокитае, Индии, на Филиппинских о-вах, в Центральной Африке до 80% меда и воска продается на рынках теми, кто охотится за медом диких пчел.

Совсем еще недавно существовала охота за медом диких пчел и в России. В начале XX в. путешественник В. К. Арсеньев подробно описал, как уссурийские казаки приманивали пчел на блюдечко с медом и по направлению их полета определяли, где находится дупло с гнездом.

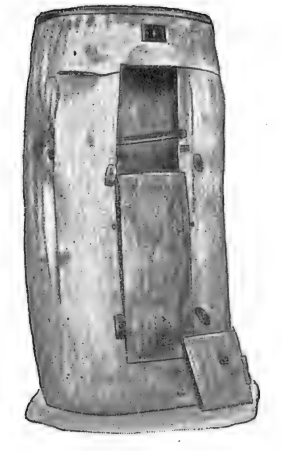
Научившись находить пчелиные гнезда и добывать из них мед, человек начал оставлять некоторые из них про запас, «на черный день». Такие дупла метились, чтобы их можно было найти. Позднее эти отметки превратились в личный знак охотника.



Изображение пчел в древнеегипетской рукописи.

Затем охотники заметили, что дупло, из которого пчелиное гнездо было вырезано, иногда снова заселяется пчелами. Следовательно, там, где есть пчелы, дупло может принести пользу. И вот охотники за медом стали рядом с пчелиными дуплами выдалбливать в деревьях искусственные дупла. Это было первым шагом к одомашниванию пчел. В Древней Руси искусственное дупло называлось «бортью», а участки леса, где водились пчелы, «бортевыми ухожиями».

Пчеловод-бортник осматривает гнездо в искусственном дупле борти.



Первоначальный тип искусственного улья — колода. В колоду вставлена дверка-должея, через которую пчеловод имеет доступ к гнезду пчел.

Бортевая система пчеловодства уже требовала некоторых знаний о поведении пчел, умения подготовить борть и навык в обращении с пчелами при отборе меда. Приемы бортевого пчеловодства держались в строгом секрете и передавались от отца к сыну, из поколения в поколение. В Древней Руси бортники объединялись в особое сословие, часто они жили в обособленных поселках и пользовались охранными грамотами.

Эта система пчеловодства просуществовала в России до XVII в. Она сохранилась и сейчас в некоторых районах Башкирской АССР. Районы эти объявлены пчелиным заповедником. Но еще в XV в. начали возникать в

России пасеки. Колоды с бортями, отпиленные от дерева, переносились к жилью.

Расширение пахотной площади, массовая порубка лесов и переход лесных массивов в частную собственность резко сократили «бортевые ухожия». На смену им пришла новая система пчеловодства — пасека с неразборными ульями. На небольшом участке устанавливались колоды, т. е. отпиленные от древесных стволов куски с бортями. На юге в степных районах вместо деревянных колод появились ульи-сапетки, их сплетали из прутьев или соломенных жгутов и обмазывали глиной; позднее ульи начали сколачивать из досок. На пасеке пчелы стали доступнее человеку. Он мог регулярно наблюдать их жизнь вне улья.

Но, как живут пчелы в улье, долгое время никому не было известно. Лишь с изобретением наблюдательного улья стало возможным изучать жизнь пчел.

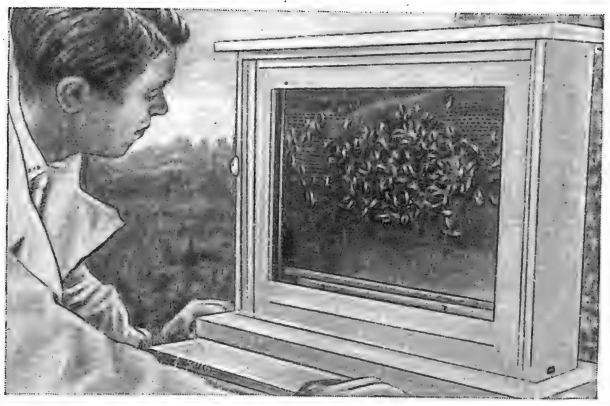
Стенки такого улья сначала делали из тонких роговых пластинок или из слюды, а позднее — из стекла. Первая книга о таком улье была издана в России в 1843 г. Н. М. Витвицким; она называлась «Стеклянный (наблюдательный) улей, или Извлечения любопытнейших явлений из естественной истории пчел».

В наше время устройство наблюдательных ульев усовершенствовалось. Они позволяют наблюдать пчел не только на соте, но и внутри ячейки. Такие ульи есть на многих передовых колхозных пасеках.

Неразборные ульи не давали человеку возможности активно вмешиваться в жизнь пчелиной семьи. Пчеловоды давно уже предлагали различные системы разборных ульев, устранявшие этот основной недостаток колоды. Одной из наиболее удачных конструкций был предложенный в 1814 г. русским пчеловодом П. И. Прокоповичем втулочный улей с рамками и линейками для прикрепления сотов. Но значительно лучшую конструкцию предложил в 1851 г. американец Л. Лангстрот. В его улье можно было снимать крышку и вынимать наверх рамки с сотами.

В наше время применяются два типа разборных ульев — стояки и лежаки. В лежаке — 24 стандартные рамки, в стояке — 2—3 корпуса (этажа), по 12 рамок в каждом.

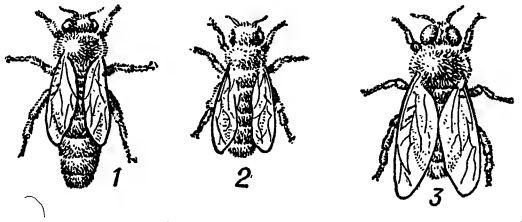
Изобретение рамочного улья увеличило биологические знания о пчеле. В СССР техника пчеловодства стала быстро развиваться, особенно после того, как были организованы первые научно-исследовательские пчеловодческие учреждения.



Современный наблюдательный улей.

ЖИЗНЬ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

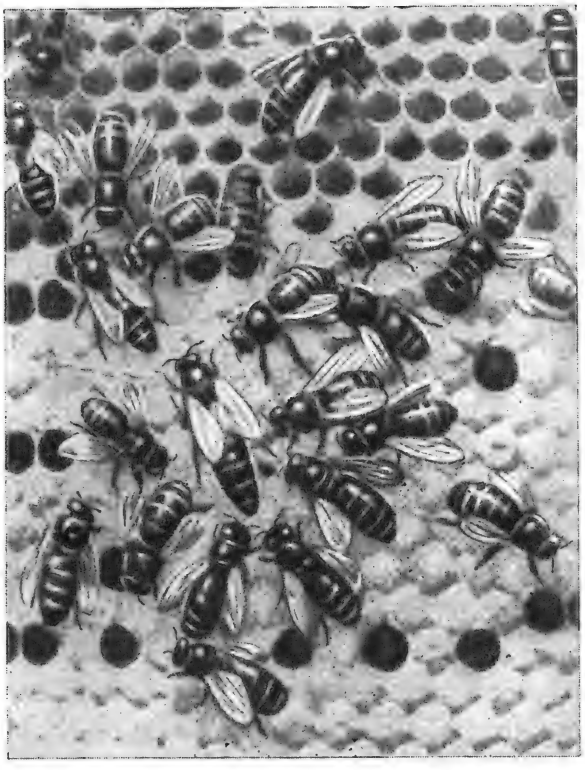
Медоносная пчела относится к группе так называемых общественных насекомых, живущих семьями. Ни одна пчела вне семьи жить не может. В пчелиной семье несколько десятков тысяч рабочих пчел, одна матка и сравнительно небольшое число трутней.



Каждая семья медоносных пчел состоит из одной матки (1), многих десятков тысяч рабочих пчел (2) и небольшого количества трутней (3).

Строение тела матки, рабочей пчелы и трутня отличается лишь в деталях. Тело пчелы делится на голову, грудь и брюшко. На голове расположены глаза, усики с органами осязания и обоняния и ротовые придатки — челюсти и хоботок. К верхней стороне груди прикреплены две пары крыльев, а к нижней — три пары ножек. Твердый хитиновый покров тела густо покрыт волосками. Они предохраняют пчелу от пыли и грязи. Часть волосков служит органами осязания.

Внутренние органы пчелы устроены сложно. Среди них можно различить органы пищеварения, из которых надо особо отметить три пары слюнных желез и расширение пищевода (зоб), органы кровообращения, дыхания, выделения. На нижней стороне брюшка помещаются восковые железы.



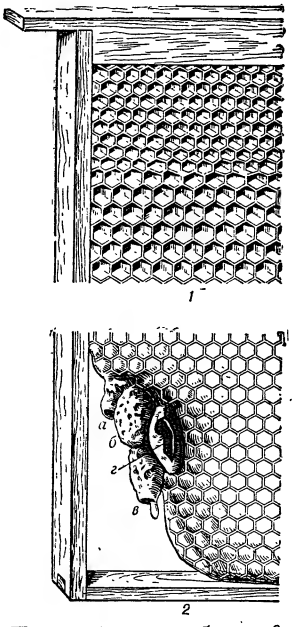
Пчелы из «свиты» матки постоянно заботятся и ухаживают за ней.

Орган защиты рабочей пчелы — жало — скрыт под последним члеником брюшка. Достаточно слегка потянуть за кончик жала, и оно вытягивается наружу вместе с ядовитыми железами. Когда жало вонзается в тело врага, яд из желез изливается в ранку. Пчелиный яд действует на различных людей и животных различно. Особенно чувствительны к этому яду лошади. Иногда лошадь гибнет от ужалений десятка пчел. Для большинства людей пчелиный яд в малом количестве не вреден и вызывает лишь быстро проходящую боль и небольшую опухоль. Пчеловоды обычно привыкают к пчелиному яду, и опухоли у них становятся малозаметными. Пчелиный яд обладает лечебными свойствами и применяется в медицине. При ужалении не следует тащить жало пальцами: от этого в ранку выдавливается еще больше яда — надо сковырнуть жало в сторону. Ранку не следует смачивать слюной или прикладывать к ней землю: так можно получить заражение крови.

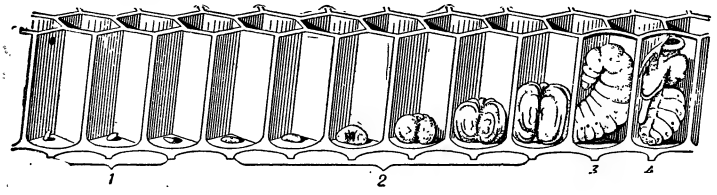
Летом в сильной пчелиной семье около 70 тыс. рабочих пчел. Основная их работа — сбор нектара, пыльцы и воды. Но и в улье у них много дела: они принимают и обрабатывают корм, строят соты, кормят личинок, матку и трутней, чистят ячейки, вентилируют улей, охраняют леток. Они регулируют у матки кладку яиц, сменяют больную или старую матку на новую, изгоняют из семьи трутней и т. д. Предельный возраст рабочей пчелы не превышает года. Летом, при напряженной работе, она живет всего 30—40 дней. На смену старым пчелам беспрерывно выводятся из куколок молодые — пчелиная семья постоянно обновляется.

Самая большая пчела в семье — м а т к а. Брюшко у нее намного длиннее крыльев. В семье обычно она одна. Если в улье окажутся две матки, между ними возникает бой, кончающийся смертью одной из соперниц. Единственное назначение матки — откладывать яйца. За сутки она может отложить их до 1500 штук. Вес всех этих яиц равен весу ее тела. Во время кладки яиц матку сопровождает так называемая «свита», т. е. пчелы, кормящие матку каждые 20—30 минут. Матка откладывает первые яйца в конце зимы; весной кладка яиц сильно возрастает и при благоприятных условиях держится на высоком уровне все лето. Осенью матка откладывает все меньше и меньше яиц и, наконец, прекращает кладку. Матка может прожить до пяти лет. Интенсивно откладывать яйца она способна примерно два года. Пчеловод должен следить за возрастом маток и своевременно заменять их молодыми.

У трутней тело более широкое, чем у матки и рабочей пчелы. Никакой работы в семье они не выполняют; единственное их назначение — передать матке запас спермы. Этот запас трутень передает матке один раз, и он хранится у нее в особом органе — семяприемнике. Запаса хватает для оплодотворения яиц на всю жизнь матки. При откладке каждого яйца в пчелиную или маточную ячейку матка выпускает на



Постройки пчел: 1 — вид сота сверху; 2 — роевые маточники: а — «мисочка» (первоначальная форма маточника); б — запечатанный маточник; в — маточник, из которого вышла матка; г—маточник, прогрызенный сбоку.



Развитие рабочей пчелы: 1 — яйцо в первые три дня; 2 — на четвертый день выводится личинка, которая в течение шести дней усиленно питается; 3 — личинка в запечатанной ячейке; 4 — личинка превратилась в куколку.

него из семяприемника капельку спермы. Из такого оплодотворенного яйца развивается рабочая пчела или матка. Из неоплодотворенного, отложенного в трутневую ячейку яйца выведется трутень.

Казалось бы, что в сильной пчелиной семье со здоровой молодой маткой трутни, по существу, и не нужны. Но на случай гибели матки или ее болезни пчелы все лето выводят трутней и кормят их. Осенью трутней из улья изгоняют, и они гибнут от голода. Нормальная семья зимует без трутней. Если в улье поздней осенью остались трутни — это означает, что старая матка погибла.

В дупле или улье рабочие пчелы строят соты из воска, который они выделяют из своих восковых желез. В каждом соте два ряда ячеек с общей перегородкой, образующей их донышки. Между сотами остается свободное пространство для прохода пчел. В разборном улье каждый сот заключен в рамку, ее легко из улья вынуть и вставить обратно. В ячейки пчелы складывают собранный корм, в них же матка откладывает яйца.

В сотах можно различить три основных типа ячеек: пчелиные, трутневые и маточники. Рабочие пчелы выводятся в пчелиных ячейках, трутни — в трутневых. В период вывода маток пчелы строят особые ячейки — маточники. Кроме того, в сотах есть ячейки неправильной формы, служащие для прикрепления сотов к рамочной планке или к стенке улья. Мед складывают пчелы в пчелиные, трутневые или в специальные сильно удлиненные медовые ячейки. Перга — переработанная цветочная пыльца — хранится в пчелиных ячейках.

Из яйца, отложенного маткой в ячейку, через 3 дня выведется личинка. Пчелы-кормилицы обслуживают личинок, обогревают их и так усиленно кормят, что за 6 дней вес личинки увеличивается в 1500 раз. Через 6 дней с момента выведения личинка превратится в куколку и пчелы эту ячейку запечатают. В зависимости от того, было яйцо оплодотворено или нет, в какую ячейку оно было положено и как кормилась личинка, из куколки выведется рабочая пчела, матка или трутень. Для превращения куколки в рабочую пчелу нужно 12 дней, в матку —8, а в трутня —14 дней. У пчеловодов принято называть яйца «засевом», личинки — «открытым расплодом», а куколки — «печатным расплодом».

В отличие от других приручeнных человеком сельскохозяйственных животных пчелы сами собирают, готовят и хранят корм. Питаются они медом и пергой. Нуждаются пчелы и в воде. В природе нет готового меда и перги, они изготовляются пчелами: мед — из нектара, перга — из пыльцы.

Два дня пчелы кормят всех личинок «молочком», выделяя его из особой слюнной железы. «Молочко» очень питательно. В нем есть и белки, и жиры, которых нет в меде. С третьего дня личинки выкармливаются различно. В маточниках продолжают кормить их «молочком» до окукливания, в пчелиных и трутневых ячейках — выкармливают медом и пергой.

Жидкий нектар пчела собирает из цветков хоботком. В особом отделении пищевода — в медовом зобике этот нектар под влиянием слюнных желез перерабатывается и превращается в мед. В улье пчела откладывает мед из медового зобика в ячейку, и там он постепенно созревает. Зрелый мед запечатывается в ячейках восковыми крышечками.

Тело пчелы покрыто волосками, и цветочная пыльца застревает между ними (очень большое увеличение).

Когда пчела посещает цветки, их пыльца осыпает все ее тело и застревает между волосками. С волосков пчела очищает пыльцу ножками и укладывает комочками в особые углубления на задних ножках. Такие слипшиеся комочки пыльцы называют обножками. В улье пчелы сбрасывают обножки в ячейки сотов, уминают их головой и смачивают медом. Химическое воздействие меда на пыльцу превращает ее в пергу. Перга может храниться в сухом месте очень долго не портясь.

Сбор пчелами нектара и пыльцы принято называть «взятко́м».

Пчела собирает нектар и пыльцу с цветка ивы.

Пчела с обножкой (увеличено).

Различают по сезону: весенний, летний и осенний взятки́; кроме того, бывает главный взяток — когда одновременно зацветает много растений, дающих нектар. В главном взятке пчелы собирают так много меда, что часть его пчеловоды отбирают в доход хозяйству.

Жизнь пчелиной семьи определяется сменой сезонов, климатическими условиями, количеством и качеством цветущих растений-медоносов. Для примера опишем жизнь пчелиной семьи в центральной полосе СССР.

Весной, когда начинают цвести первые растения-медоносы и устанавливается взяток, матки в ульях увеличивают кладку яиц. В результате этого увеличивается количество пчел, или, как говорят пчеловоды, растет «сила семьи». Летом из «сильных» семей начинают выходить рои, из которых образуются самостоятельные пчелиные се́мьи. За этим идет главный взяток — усиленный сбор нектара. Когда этот взяток окончится, матка резко сокращает кладку, а трутней из семьи изгоняют. Количество рабочих пчел в семье уменьшается. При наступлении осенних холодов пчелы образуют в улье «осенний клуб» — собираются в шарообразную кучу. Семья — матка и пчелы позднего выводка — готовятся к зимовке. Зимой деятельность пчел сокращается до минимума. К концу зимы жизнедеятельность пчелиной семьи повышается и матки начинают откладывать яйца. Сроки всех этих явлений зависят от климатических условий. Например, при холодной, затяжной весне развитие силы семьи идет медленно, и тогда роение может совпасть с главным взятком, а в результате пчелы соберут мало меда.

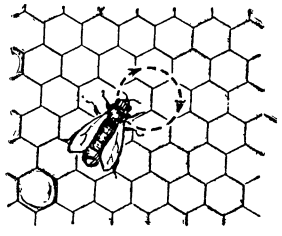
«ЯЗЫК» ПЧЕЛ

У пчелы есть, как и у всех насекомых, хорошо развитая нервная система и связанные с ней органы чувств: зрение, обоняние, осязание, вкус, которые позволяют ей ориентироваться в пространстве, поддерживать связь внутри семьи, работать в улье, летать за взятком. Многие действия пчелы можно отнести к врожденным, наследственным инстинктам: кормление личинок, постройка сотов и т. д. (см. ст. «Поведение животных»). Некоторые ее действия так сложны, что их нужно считать условными рефлексами, например узнавание места, где находятся улей и источник корма.

Наиболее сложно поведение у пчелы, когда она сигнализирует другим пчелам об источнике корма. Такая сигнализация носит название «вербовочного танца». Найдя хороший источник корма, пчела возвращается в улей и особыми движениями — «танцем» на сотах — привлекает внимание других пчел. Характер танца указывает им, куда и как далеко надо лететь, чтобы найти этот источник.

При «круговом» танце пчела быстрыми прыгающими шагами описывает круг. Затем резко поворачивается и пробегает круг в обратном направлении. Круговой танец продолжается от нескольких секунд до минуты. Он указывает на то, что источник корма надо искать вокруг улья не дальше 100 *м*.

Если источник корма дальше чем в 100 *м* от улья, пчела-танцовщица пробегает половину круга, затем — по прямой линии 2—3 ячейки, возвращается обратно, поворачивается в другую сторону и пробегает вторую половину полного круга. По круговым линиям пчела пробегает спокойно, а в прямолинейном беге виляет телом и особенно брюшком; такой танец называется «виляющим». Танец указывает расстояние до источника корма: чем дальше этот источник от улья, тем меньше делает пчела круговых и прямолинейных пробегов, но чаще виляет брюшком. Так, при расстоянии от улья до источника корма в 200 *м* брюшко делает



Круговой танец пчелы.

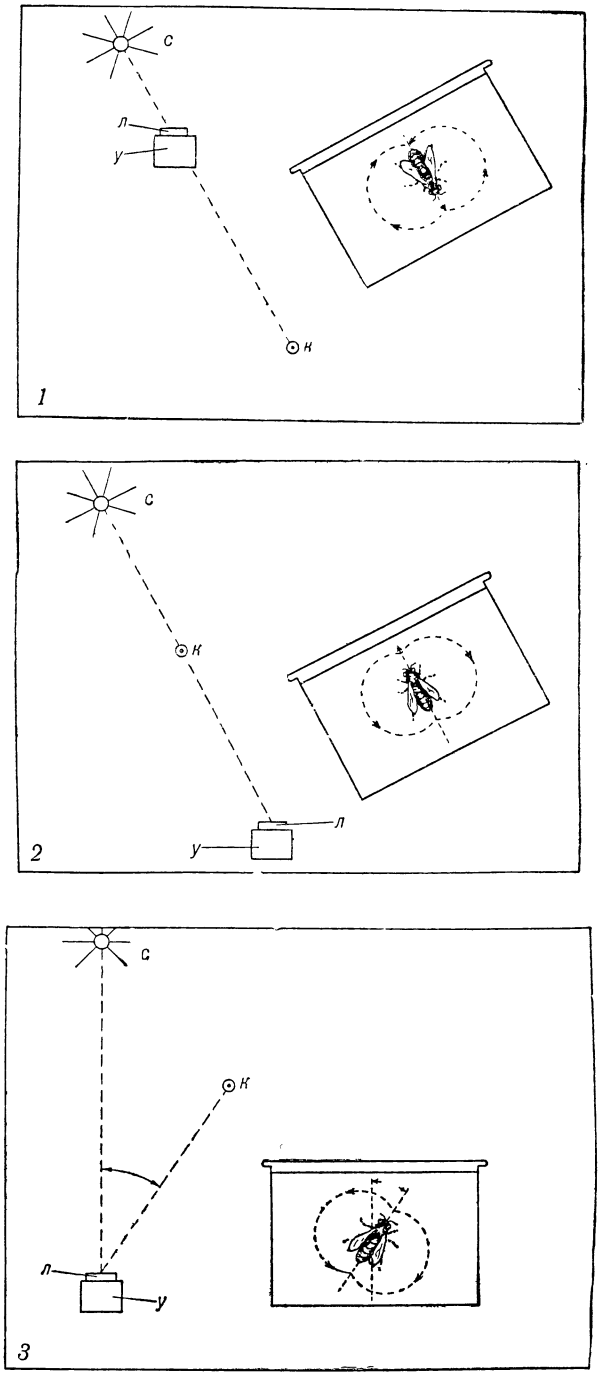
8—9 колебаний, при 300 *м* — 6—7 колебаний, при 500 *м* — 5 колебаний и т. д. Виляющий танец указывает и направление полета к источнику корма. Легко расшифровать направление виляющего танца, если мысленно представить соты в горизонтальном положении так, чтобы верхняя планка их рамки была обращена к солнцу. Тогда направление прямолинейного пробега пчелы-разведчицы непосредственно укажет на источник корма. Например, если ее голова обращена к нижней планке, лететь надо в сторону, противоположную солнцу. Если же голова обращена к верхней планке рамки, лететь надо на солнце. В том случае когда прямолинейный бег направлен вправо под углом в 30°, надо лететь под этим же углом, имея солнце слева.

Танцуя, пчела-разведчица как бы говорит: «Внимание! Я нашла новый источник корма, к нему надо лететь прямо по солнцу на 300 *м* от улья. Он пахнет так, как пахну я». При первых же движениях танцовщицы, окружающие ее пчелы приходят в сильное возбуждение. Некоторые из пчел следуют за ней, стараясь держать свои усики около брюшка танцующей пчелы. Они повторяют ее движения и воспринимают запах цветов, к которым она летала. Завербованные пчелы тотчас после танца вылетают из улья и самостоятельно ищут источник корма. Куда была обращена в прямолинейном беге голова танцовщицы, туда и полетят завербованные ею пчелы.

ТЕХНИКА ПЧЕЛОВОДСТВА

Небольшое количество ульев — от 5 до 10 семей — можно держать почти в любом месте. Даже в Москве, где, казалось бы, пчела не может найти себе корм, на некоторых балконах живут по 2—3 пчелиные семьи. Но для пасеки в 50 семей нужно специально выбрать место с достаточной кормовой базой.

Обилие корма вокруг пасеки определяют с помощью контрольной семьи. Улей с сильной, продуктивной семьей устанавливают на весах. Ежедневно вечером улей взвешивается. Разница со вчерашним весом укажет, сколько корма принесли пчелы за день. Записи взвешиваний за весь сезон помогают оценить «кормовую базу».



Направление виляющего танца пчелы по отношению к верхнему краю рамки сотов указывает пчелам, в каком направлении надо лететь за кормом, например: 1 — в противоположную сторону от солнца; 2 — прямо по солнцу; 3 — имея солнце слева под углом в 30°. Условные обозначения: у — улей; л — леток улья; к — источник корма; с — солнце.

Пасека на опушке леса.

Участок, где размещены ульи,— так называемый «т о ч о́ к»—должен быть сухим. Обычно точок располагают среди невысоких деревьев и кустарников: они защищают ульи от холодных ветров и от перегрева солнцем. На точке рекомендуется разбить дорожки и вдоль них разместить на колышках ульи. Около точка нужно устроить навес, под который можно было бы укрыть от дождя пустые ульи и другой инвентарь. Для наващивания рамок, откачки меда и других работ потребуется и комната.

Для работы с пчелами необходимы с е т к а и д ы м а р ь. Сетка предохраняет лицо от ужалений. Дымарем подкуривают пчел, так как дым усмиряет их. Человек, впервые пришедший на пасеку, обычно думает, что сто́ит ему открыть улей, как все пчелы бросятся его жалить. Этого никогда не бывает. Когда пчеловода-новичка ужалит на пасеке пчела, ему кажется, что ужалило его сразу двадцать пчел. Он начинает нервничать и раздражает пчел. Но если пчеловод строго соблюдает правила осмотра пчелиной семьи, он легко разбирает гнездо и пчелы его не жалят. Эти правила подробно изложены в любой книге о пчеловодстве, но их легче усвоить, работая на пасеке с опытными пчеловодами. Если на пасеке пчелы раздражены и часто жалят при осмотре улья, сразу можно сказать: здесь работает неопытный, нерадивый пчеловод.

На наших передовых пасеках пчел содержат в двухкорпусных ульях, в многокорпусных ульях и в так называемых «лежаках». Ульи-лежаки проще в обращении, и их можно рекомендовать пчеловоду-новичку.

Весной пчелиная семья занимает лишь часть улья. Рамки с расплодом и кормом, на которых живут пчелы, называются «гнездом». Оно должно быть хорошо утеплено. С весны принимают меры, чтобы вырастить как можно больше пчел: только сильная семья может дать много товарного меда; кроме того, сильную семью легче предохранить от различных заболеваний. Особое внимание обращают весной на запасы корма в гнезде: меда в нем должно быть постоянно не менее 8 *кГ*, а перги — две рамки. Запасы корма регулярно пополняют. Пчел нельзя держать на голодном пайке: матка снизит откладку яиц и сила семьи перестанет расти.

Естественное роение пчел невыгодно — оно дробит силу семьи и, следовательно, снижает выход товарного меда. Кроме того, естественное роение отнимает много времени и труда у пчеловода. Поэтому на передовых пасеках проводят искусственное роение в момент, наиболее благоприятный для пчеловода. При искусственном роении от семьи отбирают в новый улей часть пчел и рамки с расплодом. В этот так называемый «отводок» сажают и матку. При хорошем уходе новая семья быстро развивается и через полтора месяца ничем не отличается от материнской семьи. В конечном счете уход и содержание пчел преследует одну цель — подготовить к главному взятку сильные, здоровые и продуктивные семьи.

Обычно пчел содержат для получения от них меда и воска, но часто их используют главным образом для опыления фруктовых деревьев, ягодников и сельскохозяйственных растений. Во многих случаях обе эти задачи совпадают. Очень редко бывает, чтобы кормовая медоносная база обеспечивала пасеку с ранней весны до глубокой осени. Иногда и главный взяток бывает слабый, а осенний —вовсе отсутствует. Перерывы во взятке можно устранить посевом специальных медоносов.

Еще лучшие результаты дает кочевка пчел, т. е. подвозка ульев к большим цветущим массивам медоносов. Многие пчеловоды кочуют с пчелами 2—3 раза за сезон. Весной ульи подвозят к садам или к лесу, в котором много диких фруктовых деревьев; затем перевозят ульи на луга — в разнотравье; летом, на главный взяток,— к массивам гречихи, подсолнечника, липы, каштана, а осенью — к поздним посевам гречихи, вереска или в горы, где растения цветут позже, чем в долине.

Во время главного взятка регулярно следят, чтобы в ульях были свободные соты для складывания нектара, а рамки со зрелым ме-

дом вынимают и откачивают на специальной машине — медогонке. Освобожденные от меда соты ставят обратно в ульи. Лучшие пчеловоды получают с одной пчелиной семьи более 100 *кГ* меда в год.

В конце главного взятка начинают подготовлять пчелиные семьи к зимовке. К зиме семья должна быть сильной и здоровой, в ней должно быть много молодых пчел и матка, хорошо откладывающая яйца. В улье оставляют на зиму не менее 18 *кГ* доброкачественного корма и столько рамок, сколько могут обслуживать пчелы. На больших и средних пасеках пчелиные семьи убирают к зиме в специальные помещения (их называют зимовниками или омшанниками). В зимовниках температура должна поддерживаться от 0° до + 4°, а влажность— 75—85%. Если эти условия соблюсти, пчелы перезимуют хорошо, не будут болеть, а весной семьи начнут быстро развиваться. Когда на пасеке 5—10 ульев, их обычно ставят на зиму в подпол или утепленный сарай, приспособив эти помещения для зимовки пчел. Хорошо пчелы зимуют на воле — в ульях, прикрытых снегом.

Несколько советов будущим юным пчеловодам:

1. Решающую роль в пчеловодстве играет опытность в уходе за пчелами. Чтобы приобрести опыт, мало прочесть книги, нужно поработать на пасеке под руководством хорошего пчеловода. Если попадете в Москву, обязательно побывайте в павильоне пчеловодства на ВДНХ.

Многокорпусные ульи-стояки.

2. Если при школе есть сад, обязательно организуйте пасеку и кружок юных пчеловодов. Начинайте с небольшого — с 5—10 пчелиных семей. Приобретая опыт, расширяйте пасеку. Обязательно свяжитесь с пчеловодами, живущими по соседству.

3. В процессе работы на пасеке у вас, конечно, будут возникать вопросы. Если на месте не найдете на них ответа, обращайтесь за советом в Научно-исследовательский институт пчеловодства (Рязанская область, почтовое отделение «Рыбное»).

ПРОМЫСЕЛ МОРСКОГО ЗВЕРЯ

ЗУБАТЫЕ КИТЫ — КАШАЛОТЫ

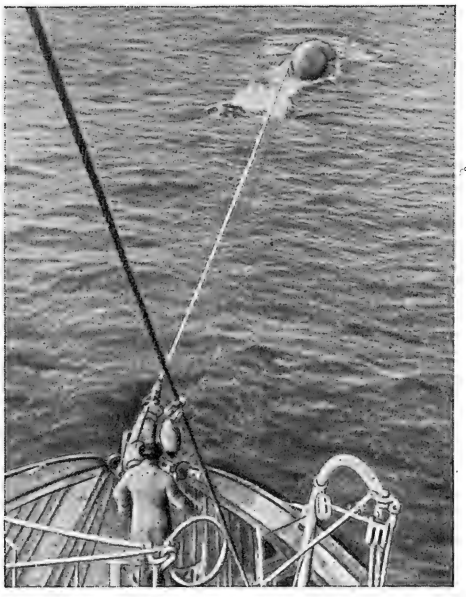
Из бухты Моржовой, раскинувшейся на живописных берегах Камчатки, вышла в море китобойная флотилия — огромное судно-матка «Алеут» и три небольших судна-китобойца. На одном из китобойцев отправилась группа ученых, чтобы посмотреть, как охотятся на китов.

На высоком приподнятом носу судна стоит пушка. Она легко вращается на лафете, а из ее дула выглядывает пятипудовый гарпун с остроконечной полупудовой гранатой на конце. Попав в кита, эта граната взорвется. Перед пушкой в особом гнезде лежит свернутый в кольца канат, одним концом прикрепленный к гарпуну, а другим — к тросу длиной в километр.

Солнце медленно поднималось из-за горизонта. Боцман, сидя в специальной бочке на грот-мачте, внимательно осматривал пустынное море — не появятся ли киты. Долго длилось томительное ожидание. Вдруг сверху раздался крик: «Кашалоты по носу!» Это означало, что где-то впереди появились кашалоты.

На судне все ожило. Гарпунер бросился на бак — к пушке. Сделав небольшой поворот, китобоец полным ходом помчался туда, где то и дело поднимались белые султаны — фонтаны кашалотов. С капитанского мостика было видно, как огромные животные спокойно плывут

в 100—200 *м* друг от друга, временами скрываясь под водой. Китобоец приблизился к самому крупному самцу. От судна до кашалота оставалось не больше сотни метров, вдруг он приподнялся из воды, а спустя секунду в воздухе, как распростертые крылья необыкновенной птицы, мелькнул его огромный хвост, и он скрылся в пучине. Если зверь нырнул, он появится лишь через 20—30 минут, поэтому судно повернуло к другому ближайшему кашалоту. Тот спокойно пускал фонтаны, и распыленные брызги воды поднимались метров на пять. Чтобы не спугнуть зверя стуком машины, китобоец приблизился к нему малым ходом. Но вновь над водой мелькнули гигантские «крылья», и на поверхности моря остался лишь водоворот.



Выстрел из гарпунной пушки в кашалота.

Так повторилось шесть раз: кашалоты ныряли раньше, чем судно подходило к ним на расстояние верного выстрела.

Где, в каком месте вынырнет кашалот, предугадать невозможно. Поэтому китобоец начал делать большие круги, чтобы напасть на одного из них. Вот снова невдалеке показалось белое облачко фонтана. Еще и еще... Гарпунер стоял возле пушки, изогнувшись, будто приготовился к прыжку. Еще секунда — резкий рывок в сторону, оглушительный сухой грохот и тяжелый гарпун, метнувшись в воздухе, впился в гиганта. Граната разорвалась в теле кашалота. Зверь, обезумевший от боли, заметался из стороны в сторону, натянул канат и поволок за собой судно. Вдруг он повернул к судну, как бы решив его потопить, но проплыл мимо.

Широкий наклонный тоннель — слип, через который лебедками втаскивают кита на разделочную палубу.

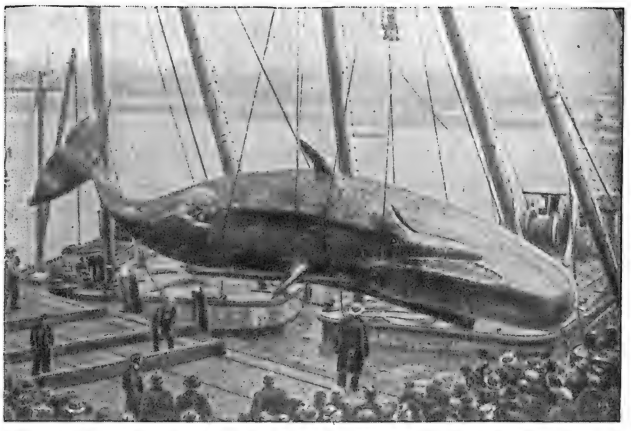
Скрываясь под водой, кашалот буксировал китобойца со скоростью почти 6 *км/час*. Матросы спешно заряжали пушку: кто знает, какой оборот примет борьба. Может быть, даже придется обрубить трос, чтобы освободиться. Плохо придется даже крепкому судну, если кит ударит по нему головой! У кашалота она огромна, весит тонн 20— почти столько же, сколько все туловище. Формой же она похожа на причальную дамбу — тупая, словно обрубленная спереди, а нижняя челюсть вытянута, и на ней примерно 50 блестящих острых зубов.

Но все обошлось благополучно: зверь плыл все медленнее и вскоре совсем затих. Его прикрепили за хвост и поволокли на буксире к китобойной матке.

В корме «Алеута» сделан широкий наклонный тоннель — слип, через него лебедками втаскивают китов из воды на палубу. Здесь их разделывают: снимают сало, вырезают ус (у усатых китов) или зубы (у кашалотов).

Кашалот был убит крупный — длиной в 18 *м*. Когда вскрыли его желудок, там оказалось 400 кальмаров по 20—30 *см* длиной. Вот какой был аппетит у зубастого великана! Иногда кашалоты нападают на очень крупных кальмаров, до 12 *м* длиной.

Охотясь за кальмарами, кашалоты нередко ныряют на большую глубину — до самого дна,



Кашалот, подвешенный в гавани на тросах.

где могут жить лишь глубоководные животные. Известен случай, когда громадный кашалот запутался в подводном кабеле и оборвал его на глубине около тысячи метров. А давление воды там — центнер на квадратный сантиметр. Легко представить себе, какую чудовищную тяжесть может выдерживать этот морской гигант.

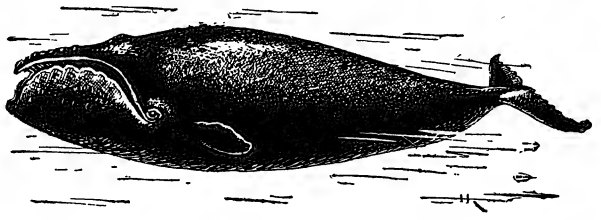
Длина крупных самцов кашалотов достигает 20 *м*, самки — в два раза меньше. Живут кашалоты небольшими стадами. Стадо самок охраняет крупный самец, который самоотверженно защищает их от врагов. Такие стада обычно встречаются в тропиках. Но бывает, что стадо самок появляется и у берегов Камчатки, где, как правило, встречаются лишь самцы.

Целый год самка вынашивает детеныша. Он рождается под поверхностью моря. Новорожденный появляется на свет довольно крупным — всего в три раза меньше матери, зрячим и подвижным. Он постоянно следует за матерью, которая часто кормит его очень густым и сытным молоком, почти наполовину состоящим из жира. «Малыш» кормится материнским молоком более полугода. Оно в 8—10 раз питательнее, чем молоко коровы, поэтому киты и растут так быстро. Мягких губ у детеныша нет, и молоко он не сосет. Детеныш только захватывает плотно кончиком рта материнский сосок, а мать сжимает на своем брюхе особые мышцы и впрыскивает молоко ему в рот.

Все киты быстро плавают и ныряют, формой тела они очень похожи на рыб, только лопасти хвостового плавника расположены у них горизонтально, а не вертикально. Но к рыбам их отнести нельзя: это морские звери — млекопитающие. Киты дышат легкими, у них постоянная температура тела, они рождают живых детенышей и вскармливают их молоком (см. ст. «Животный мир морей и океанов»).

Киты бывают з у б а т ы е и у с а т ы е. К первым относятся кашалоты, косатки, дельфины, морские свиньи, белухи; у них есть зубы, которыми можно схватить добычу. Зубатых китов в морях СССР насчитывается около 20 видов. У кита усатого вместо зубов с обеих сторон верхней челюсти свисают по 300—400 треугольных роговых пластинок. Это и есть «усы». У некоторых видов усатых китов длина пластинок достигает 4 *м*.

У одних видов усатых китов брюхо изборождено многочисленными продольными складками — таких китов называют п о л о с а т и к а м и: у других брюхо гладкое — это г л а д к и е киты; у третьих на горле 2—3 складки — это с е р ы е киты.



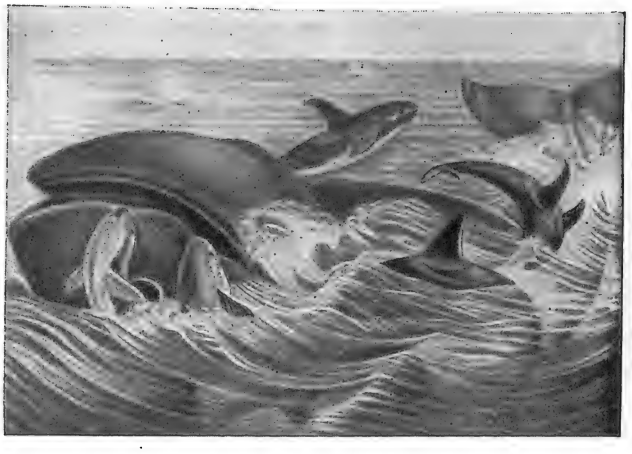
Южный (гладкий) кит.

ВСТРЕЧА С КОСАТКАМИ

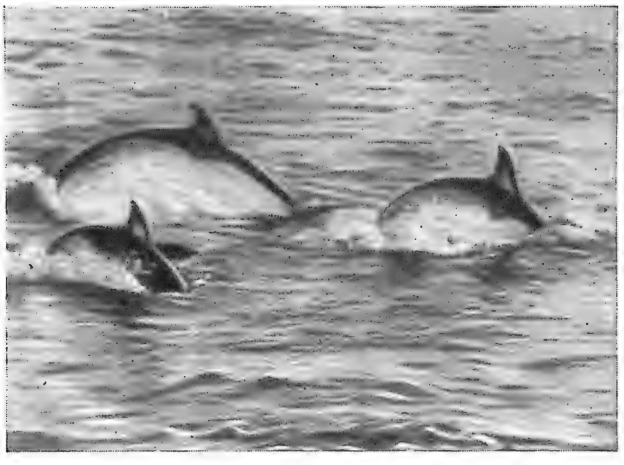
На пути к «Алеуту» китобоец встретил стадо небольших китов, длиной в 5—7 *м*. У них были высокие спинные плавники и ярко-белые пятна над глазами. В этой стайке не было как будто ничего особенного, а между тем это плыли самые страшные морские хищники, гроза морей — к о с а т к и. Они нападают на тюленей, котиков и дельфинов, рвут их тела на части или проглатывают целиком. Косатки нападают даже на крупного кита, открывают ему рот и вырывают оттуда мягкий, жирный язык.

Иногда кит, преследуемый этими хищниками, в страхе выбрасывается на берег и здесь погибает, чаще всего от перегрева, так как в его теле развивается слишком высокая температура, которую воздух не может охладить.

Нападать на кашалота косатки боятся — слишком крепки его зубы, да и сила не мала.



Нападение косаток на кита.



Дельфины-белобочки на поверхности Черного моря.

САМЫЕ МЕЛКИЕ КИТЫ

В Черном море живут самые мелкие киты — дельфины. Однажды небольшое судно шло из Новороссийска в Анапу. За ним увязалась стайка дельфинов-белобочков. Их изогнутые дугой спины и плавники то и дело мелькали вокруг судна, показываясь на долю секунды и снова скрываясь в волнах. Звери легко обгоняли судно, хотя оно шло со скоростью 20 *км/час*. Бок о бок со взрослыми ныряло несколько детенышей. Изредка слышалось тонкое попискивание: дельфины перекликались друг с другом. При этом из их ноздри — дыхала, расположенного на темени — поднимались на поверхность воды пузырьки воздуха. Но вот среди дельфинов раздался какой-то особый свист, и все они мгновенно исчезли в морской пучине.

Прыжок дельфина из воды.

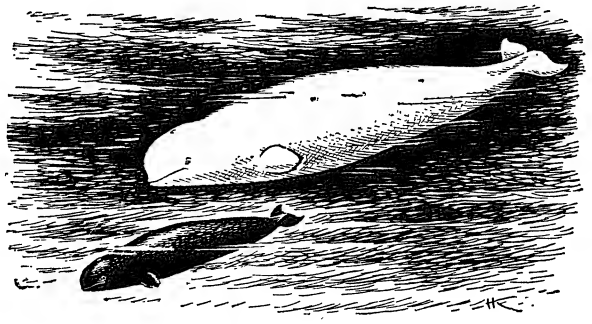
Что же обеспокоило животных? Позже выяснилось, что в нескольких километрах от этого места два промысловых судна охотились за дельфинами. Рыбаки на лодках окружили большое стадо и загоняли его в сеть, ударяя в воде камнем о камень. Дельфинов этот стук пугал, они уплывали от него и наталкивались на другую лодку. Около нее тоже раздавался стук камней. Лодки сужали круг, и все стадо было поймано в сеть. Трепещущих дельфинов вытащили из сети на палубу дельфинобойного судна. Охота была удачной: поймали около 500 зверей.

Звуки слышны в воде издалека. Рыбаки напугали стуком камней не только окруженное стадо, но и дельфинов, резвившихся в нескольких километрах от лодок. Интересно, что дельфины пугаются стука камней, но не обращают внимания на шум корабельного винта и стук пароходного двигателя.

У дельфина около 200 острых зубов, которыми он удерживает скользкую рыбу. В брюхе одного пойманного дельфина оказалось около тысячи мелких рыбок хамсы общим весом 2 *кГ*.

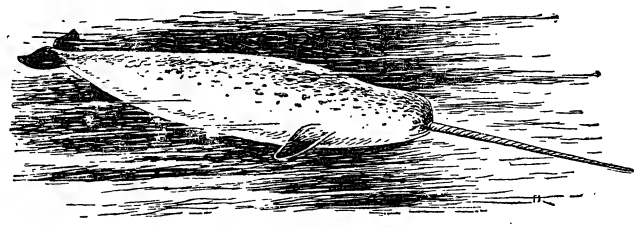
Дельфины плавают с большой скоростью, почти такой же, как у пассажирского поезда. Энергичные движения вызывают в их теле избыток тепла. Они отдают его в морскую воду через плавники. У только что вытащенного из воды дельфина плавники горячие.

Далеко на севере, вблизи берегов Ледовитого океана, живут крупные, почти шестиметровые, белухи, а еще дальше, среди льдов,— их родственники нарвалы. Оба эти зверя похожи на дельфинов, только у них нет спинного плавника и окраска очень светлая, хотя их детеныши темные.



Белуха с детенышем.

Нарвалы отличаются от белух пятнами на теле и беззубым ртом, но самец нарвал вооружен двухметровым прямым зубом, который направлен прямо вперед. Поэтому нарвалов относят к зубатым китам. Питаются они мягкой пищей — головоногими моллюсками.



Нарвал.

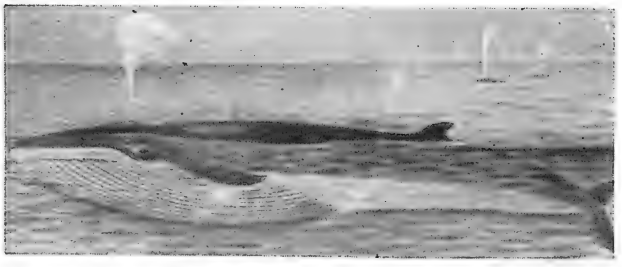
УСАТЫЕ КИТЫ

Самое большое животное в мире — синий кит. Длина этого кита достигает 33 *м*, а вес — 150 *Т* (столько же весят примерно 300 коров). На брюхе его тянутся продольные складки. Питаются усатые киты мелкой рыбой, моллюсками, рачками. Чтобы прокормиться, такому гиганту нужно выловить десятки пудов мелких животных. Тут-то и нужны его «усы». Найдя место, где много рачков, кит открывает пасть и плывет вперед. Вода процеживается между пластинками, а рачки застревают в «усах», как в сите. Тогда он закрывает рот и проглатывает добычу. Однажды из желудка пойманного синего кита извлекли тонну небольших рачков.

Детеныши синего кита за сутки получают от матери около ста литров очень питательного молока, на 50% состоящего из жира. Размножаться эти киты начинают уже в пятилетнем возрасте. К 20 годам рост их прекращается, хотя живут они до 50 лет. Кормятся синие киты в северных и южных холодных морях, а детенышей рождают в теплых.

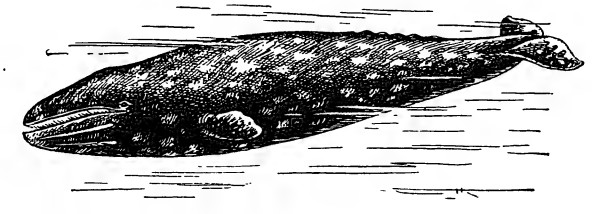
Гораздо чаще в наших водах встречается финвал, или сельдяной полосатик,— кит средней длины (18—20 *м*). Брюхо у него белоснежное, а «усы» — голубые. Как и синий кит, финвал живет вдалеке от берегов, но, преследуя рыбу, изредка заходит даже в устья больших рек.

Совсем близко от берегов живут серые киты. Они посещают прибрежное мелководье и роются мордой в жидком иле — вылавливают придонных рачков бокоплавов. Часто целые



Кит полосатик (финвал).

стада серых китов, особенно самки с детенышами, заплывают в пресные или полупресные лагуны. Здесь киты могут не бояться своих смертельных врагов — косаток: сюда эти хищники не заходят. Кроме того, в пресной воде погибают их наружные паразиты — китовые вши.



Серый кит.

Экипаж судна китобойной флотилии «Слава» у туши синего кита.

ЛАСТОНОГИЕ

Самые крупные в наших морях ластоногие — моржи. Самец весит до 2 *Т*, длина его тела доходит до 5 *м*. Вес самки примерно вдвое меньше. Водятся моржи в Северном Ледовитом океане; в СССР наиболее часто они встречаются в Беринговом проливе, Чукотском, Восточно-Сибирском морях и в море Лаптевых. Хищнический промысел сильно сократил численность моржей. В Советском Союзе промысел моржей ведется у берегов Чукотки, преимущественно местным населением, использующим продукцию промысла для своего хозяйства.

Моржи. Слева — самка; справа — самец.

Но иногда, в виде исключения, на моржей охотятся и зверобойные суда. Группе ученых удалось не так давно участвовать в такой охоте.

Целый день зверобойное судно «Нажим» пробиралось по полыньям среди битого льда. Наконец, машину застопорили, и команда спустила на воду вельбот. Неподалеку, на небольшой крепкой льдине, спокойно лежал, подогнув под себя широкие задние ласты, могучий морж. Его массивные клыки, как два огромных кинжала, спускались от морды вниз. Лавируя между льдинами, лодка сделала большой полукруг и приблизилась к темно-коричневому зверю. Он не чувствовал надвигающейся опасности: опытные охотники вели лодку против ветра. Когда же до моржа оставалось всего 50 *м*, один из охотников прицелился и выстрелил из крупнокалиберной винтовки. Раненый зверь резко приподнялся и бросился в воду. Громко фыркая и часто ныряя, он поплыл от вельбота. Охотники последовали за ним. Гарпунер с силой метнул гарпун — древко с металлическим наконечником. Морж, вспенивая воду, внезапно повернул в сторону людей, вскинул голову и с силой ударил тяжелыми бивнями по лодке. Раздался сухой треск дерева, и огромная туша повисла на борту. Вельбот резко накренился, охотники едва не вывалились в воду. Гарпунер успел почти в упор выстрелить в голову зверя. С подошедшего судна лебедкой подняли убитого моржа на палубу. Это был крупный самец, длиной в 4 *м* и весом почти в тонну.

Разрезав его желудок, нашли там около 1500 моллюсков. Очевидно, до отдыха морж вдоволь наелся, порывшись в илистом дне на десятиметровой глубине. Все извлеченные из желудка двухстворчатые моллюски были без раковин. Морж давит раковины плоскими коренными зубами и выплевывает известковые осколки, а тело моллюска проглатывает. Немудрено, что у нашего моржа зубы оказались стертыми почти до самых десен.

Каждый клык моржа весил около 2 *кГ*. Эти страшные зубы приносят ему большую пользу. За несколько дней до охоты мы видели, как морж взбирался на скользкий торосистый лед: он действовал клыками, словно альпинист ледорубом: с размаху втыкал клыки в лед и, помогая себе передними ластами, с усилием вскарабкивался на двухметровую высоту. Трудно приходится моржу, когда море почти сплошь покрыто ледяными полями; под водой этот зверь может быть не более 20 минут. Но и в такое время его тоже выручают клыки: он пробивает ими отверстие во льду, выставляет ноздри и дышит. Клыки есть и у самцов и у самок, только у самцов они крупнее и сплюснуты с боков.

Почти целый месяц «Нажим» охотился за моржами. Однажды нам удалось наблюдать, как трогательно заботится самка о своем детеныше. Когда лодка приблизилась к лежбищу, моржи бросились в воду, но одна самка замешкалась, так как ее детеныш, не чуя опасности, не хотел покинуть льдину. Взволнованная мать подталкивала мордой и ластами беспечного малыша, пока не столкнула его в воду и не скрылась вместе с ним. Когда на моржонка нападают, он издает громкие и отрывистые звуки; заслышав их, мать сейчас же бросается защищать его. Был случай, когда моржонка отвезли на катере за 2,5 *км* от лежбища и подняли на судно. По сильному крику детеныша самка нашла это судно и целые сутки плавала вблизи него, подзывала детеныша и набрасывалась на проходящие мимо катера. Когда моржонка спустили в воду, самка успокоилась и вскоре исчезла вместе с ним. Моржонок кормится материнским молоком не менее года, а расстается с матерью только в трехлетнем возрасте.

Гораздо меньше, всего от 2 до 4 недель, кормится молоком матери детеныш гренландского тюленя — лысуна. Эти тюлени целыми стадами появляются осенью в Белом море. Они приплывают сюда с дальних северных окраин Баренцева моря. Здесь на льду каждая самка приносит пушистого детеныша. Вскоре после этого взрослые тюлени меняют свой волосяной наряд. Безобидного зверя привлекает, что льды в этих местах не сплошные: сильные течения разбивают ледяные поля на отдельные льдины, с которых

можно в любое время сойти в воду. Кроме того, в Белом море не водится самый страшный враг тюленей — белый медведь: на таком льду ему трудно охотиться за добычей.

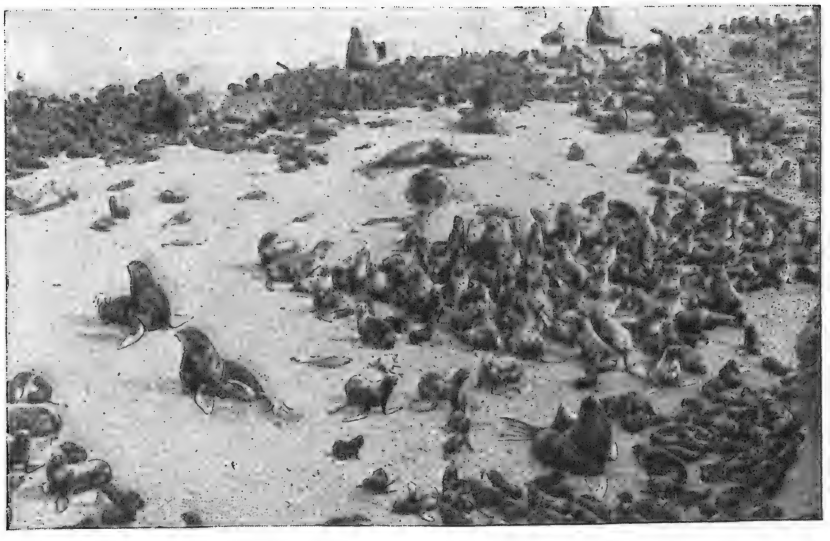
В конце зимы на льдах скапливается много тысяч гренландских тюленей. Находить их помогают летчики: с воздуха летчик замечает места залегания зверя и сообщает об этом в Архангельск. Тогда большие ледокольные пароходы с партией зверобоев направляются к лежбищам. Здесь охотники с винтовками высаживаются на лед. Чтобы тюлени их не заметили, охотники надевают белые халаты. В Белом море таким способом добывают ежегодно десятки тысяч тюленей. Всего в морях и океанах земного шара живет около 25 млн. ластоногих, из них только гренландских тюленей около 7 млн.

Самый мелкий тюлень — нерпа весит около 50 *кГ*. Обитают нерпы на обширном пространстве от Балтики до Приморья. Живут они и во внутренних водоемах — в Каспийском море, в Байкале и в Ладожском озере. В СССР охотники ежегодно добывают до 50 тыс. нерп.

Нерпу сравнительно легко увидеть у морского берега среди льдов. Если в сплошном прибрежном льду есть полынья, то почти наверняка тут живет нерпа. Вот по полынье побежали легкие волны, мелькнула круглая головка и исчезла. Спустя 5—10 минут она снова показалась, отрывисто вдохнула и опять нырнула под лед. Воздух для нерпы необходим так же, как для человека. Когда лед еще тонкий, нерпа ластами пробивает прорубь. В мороз эта лазейка не замерзает, так как животное постоянно лазает то на льдину, то в воду. Могут нерпы пробить отверстие и в толстом льду. Они собираются кучкой под небольшой трещиной. От их теплого дыхания лед тает.

Около полыньи или проруби иногда расположена неглубокая снежная яма. В ней сидит небольшой пушистый детеныш нерпы. Он такой белый, что на фоне снега выделяются лишь два больших черных глаза да темный кончик носа. Нерпа, выбрасывая в стороны передние ласты и цепляясь когтями за неровности льдины, подползает на брюхе к пушистому зверьку; тот мордой нащупывает один из двух ее сосков и начинает сосать густое, как сливки, молоко, в котором 53% жира. Этот детеныш — белёк — родился здесь дней 8 назад. Тогда снег толстым слоем покрыл нерпу и лазейку. Под снегом возле проруби образовалась просторная, теплая пещера. Через лазейку в льдине мать время от времени спускалась в воду, чтобы покормиться рыбой. Весеннее солнце с каждым днем все больше разъедало снег, пещера подтаяла и превратилась в снежную яму. Для детеныша холод уже перестал быть страшным: белёк подрос, под его кожей отложился слой жира, а его мягкая и густая «шубка» греет достаточно, хотя уже и начала линять. Через несколько дней белёк впервые полезет в воду. Но до этого он должен сбросить свою нежную и пушистую «шубку». Чтобы хорошо плавать, надо «одеться», как мать, в короткий и редкий волос, который не намокает и не тормозит движения в воде. Много неприятностей ожидает молодого нерпенка в море. Надо быть очень осторожным, чтобы не попасть в зубы белому медведю. Этот хищник одним ударом лапы выбрасывает зазевавшуюся нерпу из воды на льдину и быстро расправляется с ней крепкими клыками. Поэтому так чуток и тревожен сон нерпы. Для отдыха она чаще всего выбирается на лед или на берег, но в тихую погоду предпочитает плавать на спине по морю и спать, выставив из воды мордочку и раскинув в стороны ласты.

Летом в Тихом океане на Командорских о-вах живут тысячи котиков. По большой низменной косе, окаймленной белой лентой



Лежбище котиков.

Котики на Командорских о-вах. Отогнанная группа котиков перед забоем.

прибоя, они неуклюже передвигаются с места на место, с усилием подворачивая под себя задние ласты и затем кланяясь всем телом до самой земли.

Выделяются своими размерами крупные, серо-коричневые секачи — взрослые самцы. Вокруг каждого из них располагаются от 5 до 20 самок, а рядом шевелятся черные детеныши. Вес секача около четверти тонны. Длина его тела доходит до 2 *м*. Самка вдвое меньше секача и весит всего килограммов 50. Малыши, пока не достигнут трехмесячного возраста, не переносят моря — в воде они захлебываются. Сон малыша очень крепок: если взять его на руки, он и не проснется.

Много новорожденных котиков погибает, когда около них возникают схватки секачей: малорослые самки не могут спасти своих детенышей. Пока детеныши не подросли, секачи стерегут самок и не отпускают их от себя даже покормиться в море. Разгневанный самец часто до крови, до увечья кусает самок. Только спустя 2—3 месяца, когда молодые котики перестают питаться материнским молоком, самки могут свободно уходить в море.

Осенью, с наступлением холодов, лежбище котиков постепенно пустеет: группами и в одиночку они отправляются в теплые южные края.

Мех котиков красив, прочен и очень высоко ценится. Поэтому долгое время котиков хищнически истребляли, и их количество сильно сократилось. В советских морях промысел котиков строго ограничен и количество этого редкого морского зверя восполняется.

Много сил и энергии затрачивают наши охотники за морским зверем. Дельфинобойные бригады на Черном море добывают ежегодно свыше 10 тыс. дельфинов. На Севере и Дальнем Востоке каждый год вылавливают 1—2 тыс. белух. Китобойные флотилии «Алеут» и «Слава» перерабатывают в каждый сезон тысячи китов. Кроме того, у нас ежегодно добывают несколько сот тысяч ластоногих разных видов, из них больше всего гренландских и каспийских тюленей.

Промысел морского зверя имеет большое значение для народного хозяйства нашей страны.

От китов, например, используется все: мясо, сало, кости и внутренности. Из мяса делают кормовую муку; из сала, костей и внутренностей вытапливают жир, который используется в промышленности и для изготовления лекарств; из печени получают витамин А и т. д. Тюлений жир употребляется в пищу, мясом кормят пушных зверей и собак, а из шкур выделывают меха и кожи.

Флагман китобойной флотилии «Слава».

В ЗВЕРОСОВХОЗЕ

Диких зверей мы привыкли видеть в зоопарках и зоосадах. Но клетки с дикими пушными зверями можно встретить во многих колхозах и в специальных звероводческих совхозах.

В Советском Союзе организовано много крупных совхозов, в каждом из которых выращиваются тысячи пушных зверей. Наиболее известны — Пушкинский, Тобольский, Салтыковский, Ширшинский.

Тот, кто представляет себе зверосовхоз чем-то вроде зоопарка, будет разочарован: в каждом зверосовхозе содержится не более 3—4 видов зверей. Разводить в клетках обычных красных лисиц, белых песцов, горностаев, куниц и многих других зверей нет смысла. Проще и дешевле добыть их на охоте. В звероводческих совхозах разводят только зверей, редко встречающихся на воле, шкурки которых особо ценятся: серебристо-черных лисиц, «голубых» песцов, норок, соболей и нутрий.

Шкурки серебристо-черных лисиц иногда неправильно называют «чернобурками». Черно-бурые лисицы хоть и редко, но попадаются на воле в северных районах нашей страны. Их буровато-черные шкурки значительно хуже, чем блестящие черные с проседью шкурки серебристо-черных лисиц. На воле серебристо-черные лисицы встречаются только в Канаде. У нас уже десятки поколений их выведены в клетках.

Мех большинства песцов зимой белый, а летом — серовато-бурый. Очень редко встречаются на воле песцы, у которых и зимой и летом мех темной окраски. В зверосовхозах выращиваются тысячи таких «голубых» песцов.

Норки, которых разводят в наших зверосовхозах, крупнее живущих на воле, и мех у них лучше.

Мех соболей считается одним из лучших. Соболиные шкурки ценятся очень высоко. Обитающие на воле соболи разнообразны. Одни из них крупные, у других — прекрасное опушение, у третьих — хорошая окраска меха. Но трудно найти зверя, который обладал бы всеми этими качествами. Таких соболей можно получить, только разводя их в клетках.

Нутрия — это большая водяная крыса. В ее шкурке мягкий, густой, шелковистый пух покрыт жестким некрасивым волосом. При выделке этот жесткий волос удаляют, и шкурка

Соболь.

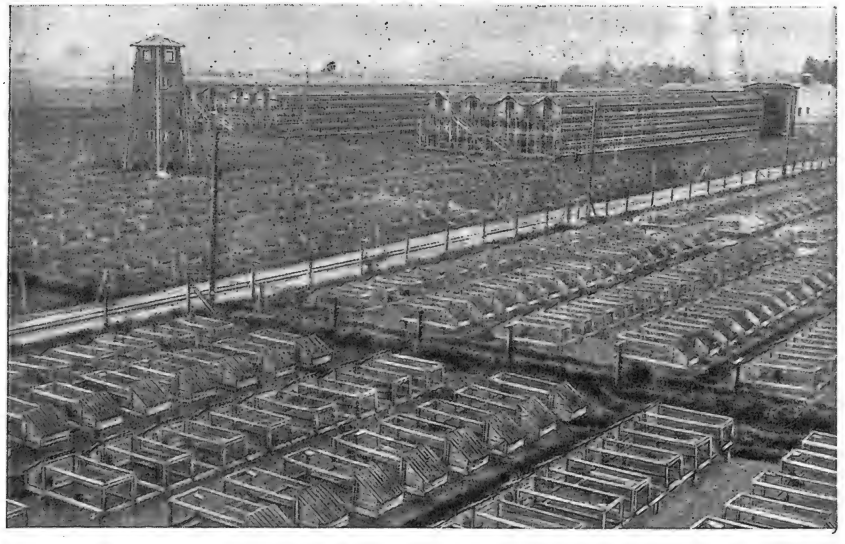
внешним видом становится похожей на цигейку или выдру, но она красивее и мягче цигейки. Иногда выделанные шкурки нутрий называют «обезьяньим мехом».

На своей родине, в Южной Америке, нутрии живут около незамерзающих водоемов, богатых водной растительностью. Нутрий завезли к нам в СССР и выпустили на волю в Закавказье. Но в иные зимы и в Закавказье замерзают водоемы, и тогда нутрии гибнут от голода. Поэтому их стали разводить в звероводческих

Серебристо-черная лиса.

через ячейки сетки на землю, и оттуда их легко убрать. У зверей, живущих в таких клетках, реже бывают глистные заболевания.

К открытой, сетчатой клетке приставляют домик, в котором зверь может укрыться от непогоды. В клетках с деревянной крышей домик делают только для самки. В нем она приносит и выращивает лисят. Детеныши у лисиц родятся в марте-апреле, когда еще холодно; поэтому в лисий домик вставляют утепленное гнездо, чтобы беспомощные, слабоопушенные лисята не замерзли.



Тырмясская звероферма (Эстонская ССР).

Клетка для норок — меньшего размера, так как норка значительно меньше лисицы или песца, но это такой же сетчатый ящик с деревянным домиком. Соболь немногим больше норки, но очень подвижен. Как показали специальные наблюдения, за день он пробегает по клетке больше 20 *км*. Клетку для соболя делают почти такую же, как для лисицы. Чтобы он мог не только бегать, но и прыгать, клетку для него делают высокую и на ее стенках прикрепляют на разном уровне полочки, соболь охотно ими пользуется.

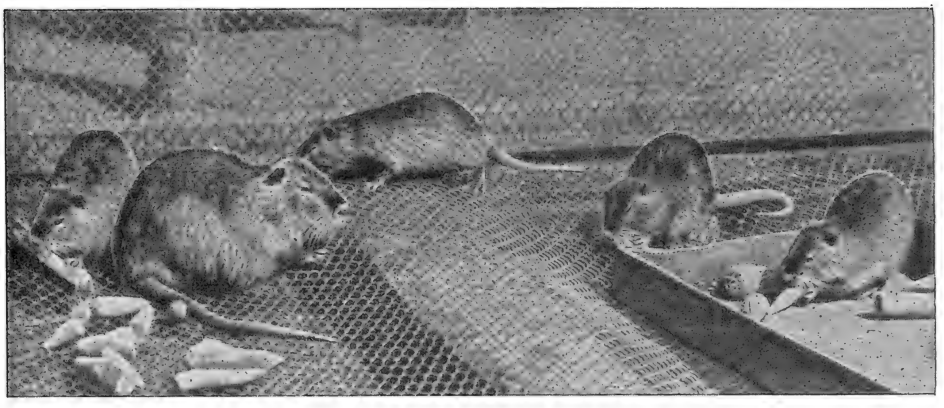
В каждом хозяйстве, где разводят зверей, должна быть специальная кухня для приготовления корма. В звероовхозе несколько тысяч зверей; чтобы накормить их, нужно приготовить до 8—10 *Т* кормов. Кроме того, различные звери и в разном возрасте требуют различных рационов.

Для всех зверей, кроме нутрий, рационы больше чем наполовину состоят из мясных кормов. (Нутрии — грызуны и питаются главным образом растительными кормами.) Зверей стараются кормить тем, что не идет в пищу людям и стоит дешево: отходами мясных и рыбных комбинатов, мелкой рыбой, мясом морских животных, добываемых ради шкур и жира, отходами шелководства — куколками тутового шелкопряда, с которых снята шелковая нить. В небольшом количестве на корм идет и мясо сельскохозяйственных животных, главным образом конина.

Кроме мясных кормов, в рационы входят молоко, зерно (в виде каши, хлеба или муки), овощи, различная зелень, витамины и минеральные соли.

Наиболее охотно звери едят мясо, но им нужны и другие корма. На воле лисица, поймав мышь, съедает ее целиком, вместе с желудком, а в мышином желудке всегда есть полу-

Домики и клетки на воде для нутрий.



Семейство нутрий (Джуликуйский нутриевый промхоз, Таджикская ССР).

хозяйствах. Оказалось, что и в северных районах, где бывают значительные морозы, нутрий можно разводить в клетках. Теперь основную массу нутриевых шкурок дают звероводческие хозяйства.

Разводить диких зверей в клетках не так просто. В царской России было несколько небольших частных питомников. Они служили больше для развлечения хозяев и дохода почти не давали. Наши крупные звероводческие хозяйства дают ежегодно миллионы рублей прибыли.

Промышленное звероводство существует в нашей стране 30 лет, но достигло уже больших успехов. Достаточно сказать, что по количеству молодняка, выращиваемого от каждой самки, СССР занимает первое место в мире.

Сначала звероводы считали, что разводить зверей надо в условиях, по возможности близких к естественным. Клетки делали большие, площадью в сотню и более квадратных метров. В клетках росли трава и кусты. Для соболей сооружали высокие вольеры, в которых росли деревья, чтобы подвижные зверьки могли бегать не только по земле, но и взбираться по стволам. Домики для соболей делали в виде дупла и прикрепляли их к дереву. Оказалось, что строить такие клетки очень дорого. Кроме того, в таких клетках трудно было соблюсти чистоту и звери часто болели. Наблюдать за поведением зверей также было почти невозможно.

Современное звероводческое хозяйство выглядит совсем по-другому. За высоким забором прямыми рядами стоят клетки. Низ забора вкопан в землю, чтобы случайно убежавший из клетки зверь не мог сделать подкоп. Для разных зверей клетки устроены различно.

Клетки для лисиц и песцов — прямоугольные коробочки из металлической сетки; они поставлены на высокие ножки. В каждой коробочке сидит один зверь. Это клетки для основного стада, т. е. для взрослых зверей, от которых получают молодняк. В стороне от этих клеток расположены длинные навесы, под которыми установлены небольшие клетки. В них выращивают молодняк, предназначенный к забою. Под крышу клетки поставлены для того, чтобы опушение молодняка не выгорало на солнце и не портилось от дождя.

В некоторых хозяйствах у клеток для лисиц и песцов несколько бо́льшая площадь и есть крыша. В такой клетке живет самка — сначала одна, а потом со своей «семьей». Когда детеныши подрастут, клетку делят вставными перегородками на несколько отделений и в каждое из них помещают одного молодого зверя. Среди молодняка встречаются активные, или, как их называют, «нахальные», звери: при раздаче корма они стараются съесть не только свою, но и чужую порцию, а для пугливых, «скромных» зверушек корма в кормушке почти не остается. Если таких зверей держать вместе, то одни будут голодать и плохо расти, шкурки у них будут плохо опушены, а другие — объедаться и страдать от расстройства пищеварения. У перекормленного, ожиревшего зверя мех также плохой. Кроме того, живя в одной клетке, звери иногда дерутся и при этом портят свои шкурки.

В клетках для лисиц и песцов всегда делают сетчатый пол. Все нечистоты проваливаются

Норка.

переваренные остатки растительной пищи. Нередко звери и сами выкапывают различные корешки, охотно поедают ягоды, орехи и т. п. Жители южных районов хорошо знают, что лисицы и волки часто ходят на бахчи и поедают арбузы, выбирая самые спелые и хорошие.

Но все же, если дать зверю кусок мяса, а рядом положить кашу и овощи, он мясо съест, а большую часть растительной пищи оставит. Поэтому все продукты в рационе измельчают и перемешивают.

Зоотехники тщательно следят за аппетитом зверей, за их здоровьем. Рационы постоянно изменяются, в зависимости от сезона и потребности зверей.

Осенью в звероводческих хозяйствах комплектуют «стадо». Основная задача звероводства — получать шкурки отличного качества. Поэтому всех зверей б о н и т и р у́ ю т, т. е. оценивают качество их шкурок. Лучших отбирают на племя, остальных забивают.

В некоторых совхозах разводят не только обычных — как говорят, «стандартных» — зверей, но выводят и зверей с необычной окраской или с особо пышным и густым опушением, например белых или палевых нутрий, голубых разных оттенков или светло-коричневых норок и т. д.

Для звероводства важно не только качество шкурок, но и их количество. Поэтому на племя оставляют лишь таких самок, которые дают много детенышей. Самки песца в среднем приносят их за раз по 8—10, а отдельные рекордистки даже по 24. Но некоторые самки дают по 2—3 детеныша; таких самок обычно забивают на шкурку. «Выбраковывая» ежегодно худших зверей и заменяя их лучшим молодняком, зоотехники постоянно улучшают качество получаемых шкурок.

Новорожденные детеныши пушных зверей совершенно беспомощны. Они родятся слепыми, без зубов и питаются первые 2—3 недели только молоком матери. У некоторых самок молока не хватает, и если при такой самке оставить весь ее молодняк, часть его может погибнуть от голода или все детеныши будут плохо расти. Поэтому часть детенышей от таких самок пересаживают к другим, у которых больше молока или меньше семья. Как правило, самки не отличают «приемышей» от своих детей. Но иногда самка не принимает чужих детенышей. Если лисица начинает недовольно «буркать» на подложенного ей лисенка, надо его срочно убрать: самка может загрызть его, а заодно прикончить и своих детей. Подкладывая чужих лисят, чаще всего пользуются материнским рефлексом: лисенка кладут у входа в домик, он начинает пищать, и самка, услышав его писк, выходит из домика, осторожно зубами забирает лисенка и присоединяет к своей семье.

Нередко молодые самки вначале не обращают внимания на детенышей, и те застывают от холода. Таких детенышей отогревают, делают им массаж, иногда даже приходится прибегать к искусственному дыханию. Отогретых детенышей прикладывают к соскам самки. Самку в это время держат в руках. Иногда детеныши бывают так слабы, что не сосут, и приходится молоко сдаивать им в рот или несколько дней держать их отдельно от самки и подкармливать каждые 3—4 часа. Когда детеныши окрепнут, их кладут в гнездо к матери и она обычно начинает о них заботиться.

Подросших детенышей подкармливают полужидким кормом. Пока они сидят вместе, приходится следить, чтобы каждый получил свою порцию и сильные не обижали слабых. Детенышей регулярно взвешивают и для отстающих в росте вводят дополнительную подкормку.

Родившийся весной молодняк к осени уже становится взрослым. Чтобы получить хорошую шкурку, зверя осенью надо несколько раз прочесать, удалить линяющие летние волосы. Кормят зверей в это время с учетом влияния отдельных кормов на качество меха. Например, чтобы шкурка приобрела блеск, зверю дают жмых, льняное семя, т. е. корма с растительным жиром.

В начале зимы (в ноябре-декабре) в звесовхозах начинается «сбор урожая» — забой зверей. Тюки и ящики с пушниной, оцениваемые в сотни тысяч рублей, направляются на пушные базы. Оттуда меха поступают на фабрики, где из шкурок делают воротники, шапки и меховую одежду. Много нашей пушнины идет на экспорт — за границу.

Выдающиеся биологи

КАРЛ ЛИННЕЙ

Имя Карла Линнея, знаменитого шведского натуралиста, жившего в XVIII в., знакомо каждому учащемуся. Долог и нелегок был путь, приведший к мировой славе этого ученого, горячо любившего природу.

С ранних лет Карл интересовался растениями и еще восьмилетним мальчиком хозяйничал на собственной грядке в отцовском саду. Любая травка привлекала его внимание, и он уделял ей времени гораздо больше, чем тетрадке и учебнику. Начальную школу Карл окончил успешно, но в гимназии ему не повезло: латынь никак не давалась. Через два года отец Карла — сельский священник — услышал от директора гимназии очень неприятные слова: Карл неприлежен, гимназия не для него; лучше, пока не поздно, обучить его какому-нибудь ремеслу. Был большой «семейный совет»: отец кричал, мать плакала, Карл с ужасом думал о предсказанной ему судьбе сапожника. Выручил друг отца — врач Ротман: он уговорил отца Карла потерпеть еще год. Ротман сумел заинтересовать Карла латынью, и тот кое-как окончил гимназический курс. На «семейном совете» решили, что Карл будет врачом, и он поступил в университет, сначала в городе Лунд, а позже — в Упсале.

Отец дал немного денег, и как ни старался Карл тратить поменьше, их хватило не надолго. Линней голодал и чинил подметки древесной корой, но по-прежнему собирал гербарий и стремился разобраться во всем разнообразии цветков, особенно в числе и расположении их тычинок и пестиков.

Карлу было всего 23 года, когда его взял к себе в помощники один из профессоров, и студент начал учить студентов. А через два года, весной 1732 г., Линней отправился путешествовать. Упсальское научное общество предложило ему исследовать природу Лапландии —северной части Скандинавского п-ва. Денег ему дали немного — всего 60 талеров (около 90 рублей по валютному курсу того времени.—*Ред.)*. Но натуралист не смутился этим и тронулся в путь, взяв с собой лишь две рубашки: он пошел пешком и весь багаж тащил на своих плечах.

Карл Линней.

Линней прошел по многим местам севера Скандинавии. Он ел, что придется, чаще всего — сушеную рыбу, спал под елками и, конечно, не мог собрать больших коллекций — на себе много не унесешь. У него было много приключений: его чуть не убил разбойник, он увязал в болотах и падал с крутых склонов, его донимали комары. Но Линней был молод, здоров и увлекся порученным ему делом. Упрямый натуралист шел и шел по горам и болотам, собирая растения и образцы минералов.

По возвращении Линней напечатал свой первый труд — книгу «Флора Лапландии» и продолжал работать в университете. Тут пришла беда. У Линнея не было ученой степени, и ему запретили читать лекции. Пришлось ехать за границу — добывать степень доктора медицины. Линней поехал за докторским дипломом и через несколько лет вернулся на родину не только доктором, но и ботаником с европейским именем: он успел написать и издать за границей несколько книг, принесших ему славу.

Поначалу жизнь на родине оказалась трудной: пациентов у молодого врача не было, а слава натуралиста денег не давала. Одно время Линней даже собирался уехать в Голландию: в стране цветоводов он мог получить хорошее место как ботаник.

И вдруг— повезло, ему удалось вылечить больного, которого считали безнадежным. Теперь пришла и врачебная слава, а с ней — и пациенты. Наконец-то, после стольких лет, все пошло хорошо: была кафедра в Упсале, были студенты, были друзья и помощники чуть ли не во всех странах. Отовсюду присылали коллекции растений и животных. Вскоре Линней перестал заниматься врачебной практикой. Молодому натуралисту не по душе было лекарское дело.

В книге «Вещества медицинские» (1749) Линней описал известные ему лекарственные растения, рассказал об изготовлении из них лекарств и их применении. Большим успехом пользовались его лекции о врачебном питании и гигиене. Надо с благодарностью вспоминать, что Линней был изобретателем термометра, который мы знаем под неверным названием «термометра Цельсия».

Еще будучи студентом, Линней приносил домой сотни цветков: внимательно рассматривал их, подсчитывал тычинки и пестики. Через 25 лет, в 1753 г., он опубликовал свою знаменитую «Систему растений».

Весь растительный мир Линней разделил на 24 класса. К последнему, 24-му классу («тайнобрачные»), он отнес все те растения, у которых нет цветка: папоротники, хвощи, плауны, мхи, лишайники, грибы, водоросли, т. е. так называемые споровые растения. Первые 23 класса охватывали цветковые растения. Линней распределил в этих классах все известные ему виды, рассортировав их по числу, форме и расположению тычинок. Так, в 1-й класс («однотычинковые») попали растения с одной тычинкой, в 5-й — с пятью, в 10-й — с десятью тычинками. В 14-м классе («двусильные») значились растения, у которых две тычинки длинные, а две — короткие (шалфей, мята, глухая крапива и другие губоцветные); в 17-м («двубратственные») — растения, у которых из десяти тычинок девять срослись своими нитями, а одна — свободная (большинство мотыльковых); 21-й класс охватывал однодомные растения—в цветке только тычинки или только пестики (дуб, береза, крапива), а 22-й объединял двудомные растения — на одном растении цветки только тычиночные, на другом — только пестичные (ивы, осина, можжевельник). Это была очень простая и удобная система — поглядел на цветок, рассмотрел тычинки и узнал, к какому классу принадлежит растение. А классы разделены на «порядки» тоже с очень простыми признаками: число пестиков, строение плодов.

Система эта была, однако, совершенно искусственной. В ее основу Линней положил не родство растений, а несколько внешних, наибо-

лее удобных признаков. К 13-му классу, например, он отнес растения с многочисленными тычинками, прикрепленными к цветоложу, и у него в одном классе оказались столь несхожие растения, как лютик и мак, липа и кувшинка. В 5-м классе (5 тычинок) встретились морковь, лен, лебеда, колокольчик, незабудка, смородина, калина. В 21-м классе («однодомные») рядом с ряской значились осоки, береза, дуб, крапива, и даже ель и сосна. Брусника, похожая на нее толокнянка, черника — двоюродные сестры, но попали в разные классы, так как число тычинок у них различно.

Искусственность классификации «по тычинкам» во многих случаях так очевидна, что ее нельзя не заметить. Линней был прирожденным классификатором, но изучал растения не только по пыльным гербариям. Он знал их живыми в природе и поэтому начал вносить кое-какие изменения в свою систему, перемещал некоторые из растений в другие классы. Хотя его система от этого очень мало улучшилась, она просуществовала не один десяток лет. При всех своих недочетах линнеевская система растений позволяла легко разбираться в том огромном количестве видов, которое уже стало известно науке. Будь Линней только врачом, пусть и знаменитым, никто бы не вспомнил о нем даже полсотни лет спустя. Но весь мир знает Линнея-ботаника. Он назвал и описал около десяти тысяч видов растений, разработал систему растений, которая стала основой для развития биологической систематики.

Он ввел в науку так называемую б и н а р н у ю н о м е н к л а т у р у — научное наименование растений и животных. Бинарная номенклатура сводится к следующему: каждому виду животного или растения дается только одному ему свойственное научное название. Это название обязательно состоит из двух слов: родового названия (имя существительное) и видового (обычно имя прилагательное).

Так, например, в роде *синица* насчитывается около десятка видов. В переводе на русский язык научные латинские названия наших обычных синиц будут такие (в скобках проставлены русские народные наименования):

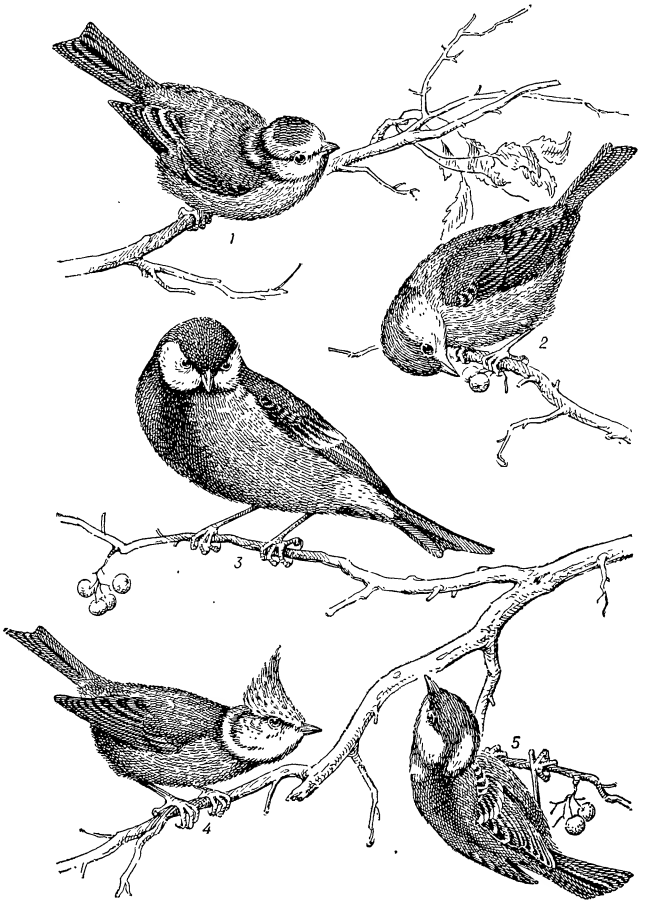
синица большая,
синица синяя (лазоревка),
синица хохлатая (гренадерка),
синица болотная (гаичка, пухляк),
синица черная (московка, малая синица).

Слово «синица» — родовое название, а слова «большая», «синяя» и т. д. — названия видов.

То же и среди растений. Род *лютик* состоит из многих видов: лютик едкий, лютик языковый, лютик золотистый, лютик ядовитый, лютик ползучий и т. д.

Название, данное какому-нибудь виду, постоянно. Оно не может быть заменено другим, и кто бы ни писал об этом виде, должен называть его именно так, а не иначе. В одном роде не может быть одинаковых названий для двух видов. Не может быть и двух одинаковых названий для разных родов. Можно сказать, что название рода — это фамилия, а название вида — имя. Однофамильцев быть не должно, а в пределах одной фамилии не допускаются два одинаковых имени.

Теперь нам эти правила кажутся совсем простыми. А вот до Линнея никто из ученых не сумел их составить, а главное — провести в жизнь. Бинарная номенклатура упростила узнавание научных названий животных и растений. Она же устранила невероятную путаницу,



Род «синица»: 1 — синяя (лазоревка); 2 — болотная (гаичка); 3 — большая; 4 — хохлатая (гренадерка); 5 — черная (московка).

Карл Линней в Лапландии. (Гравюра Е. О. Бургункера.)

которая была до тех пор,— натуралисты часто называли по-разному одно и то же животное.

Линней составил классификацию животных и растений. Он объединил близкие виды в общие роды. Но если распределить всех животных и растения только по родам, то разобраться во множестве родов будет все же очень трудно. Линней объединил схожие роды в отряды и классы. Так, например, всех животных, покрытых перьями и откладывающих яйца, он соединил в один класс птиц. Животных Линней распределил по шести классам, причем для беспозвоночных отвел только два класса: в один попали членистоногие, в другой, названный им «Черви»,— и моллюски, и кораллы, и медузы, и инфузории, и морские ежи, и всевозможные черви.

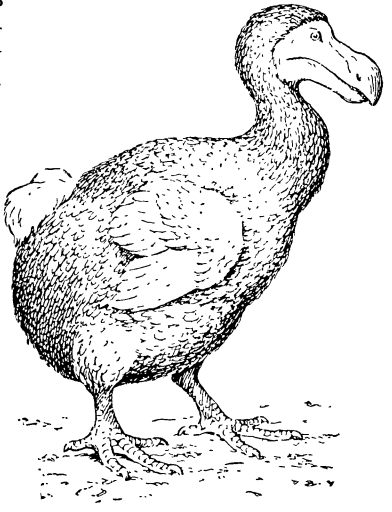
Когда пришлось писать о человекообразных обезьянах, Линней заметил у них много общих признаков с человеком. Он объединил человека и обезьян в одну группу, назвал ее «приматами» («князьями») и поставил их во главе класса млекопитающих. Линней не считал человека кровной родней обезьян, он просто нашел между ними большое внешнее сходство.

Не будучи уж очень последовательным сторонником церковного учения о сотворении животных и растений, Линней не был и эволюционистом. Современные нам виды растений, по его мнению, не созданы богом — они порождены природой, но исходные формы — предков, из которых образовались отряды, — создал бог. Линней даже указал число этих «сотворенных богом» растений: их было, по его мнению, 116 — по числу отрядов.

В те времена натуралист изучал всю природу: растения и животных, минералы и «окаменелости», горные породы и почвы. Линней был не только ботаником и зоологом, он занимался и минералами, и рудами, изучал пещеры и минеральные источники, описывал древнейших раков — трилобитов и ископаемые кораллы. Систематик по складу ума, он составил классификацию минералов и кристаллов, а как «практик» сделал многое для развития горного дела, для поисков полезных ископаемых.

Линнея знал весь ученый мир, и к нему приезжали учиться изо всех стран. Среди учеников Линнея были и русские. В архиве Московского университета есть аттестат, который Линней дал своему ученику Афонину — впоследствии профессору Московского университета (конец XVIII в.).

Свою «Систему природы» Линней опубликовал, когда ему было 28 лет. С тех пор он всю жизнь работал над ней и переиздал ее 12 раз. Первое издание было совсем тоненькой книжкой, а двенадцатое — тремя толстыми томами. В своих книгах Линней описал около 4200 видов животных. Теперь мы знаем около полутора миллионов видов.



Дронт. Назван и описан Линнеем. В конце XVII в. полностью истреблен.

ЖОРЖ КЮВЬЕ

ТАИНСТВЕННЫЙ ЯЩИК

Войска революционной Франции осаждали в 1795 г. небольшой голландский городок Маастрихт. Французские пушки стреляли по городским окраинам, но ни один снаряд не попал в центральную часть города, где высоко на горе стоял собор. Его настоятель — каноник, несмотря на канонаду, прошел в собор вместе со служителем. Они вытащили из укромного места тяжелый ящик и перетащили его в еще более укромное — под каменные своды глубокого церковного подземелья. Там они спрятали сокровище в тайник. Каноник был уверен, что французы щадят центр города только ради этого ящика.

На следующий день город сдался. В штаб французской армии были вызваны его правители и... каноник. На допросе ему пришлось сознаться, что он спрятал разыскиваемый французами ящик. Ученые, сопровождавшие французскую армию, потребовали у каноника спрятанное им сокровище. Получив ящик и вскрыв его, они увидели внутри... кости. Ящик с костями послали в Париж знаменитому в то время ученому Жоржу Кювье.

За несколько месяцев до этого эпизода житель Маастрихта, голландец Хоффман, производил в окрестностях города раскопки и нашел какие-то гигантские кости. Он зарисовал их и послал рисунки и отдельные зубы в Париж Кювье. Хоффман предполагал, что это остатки скелета кита. Некоторые ученые, видевшие кости, сочли их за остатки крокодила. А каноник городского собора утверждал, что это скелет святого, небесного покровителя города Маастрихта. На этом основании каноник отнял у Хоффмана находку и перенес ее, как святыню, в собор. Кювье тогда же высказался против всех этих суждений. Но для окончательного решения, что это такое, он считал нужным изучить весь скелет.

И до Кювье люди обращали внимание на редкие находки ископаемых животных. Большинство ученых считало их курьёзами, «игрой природы», костями сказочных великанов или древних святых. Кювье не только собрал большое количество таких находок, но и привел их в систему и описал. Он разработал научный метод, который позволял изучать ископаемых животных с такой же точностью, с какой изучают ныне живущих животных. Его по праву считают основателем палеонтологии — науки об ископаемых останках организмов, живших на Земле в минувшие эпохи и давно вымерших.

Мозозавр.

Получив посылку из Маастрихта, Кювье собрал из костей почти полный скелет и убедился, что это кости огромного пресмыкающегося. В хребте животного было более 130 позвонков. Длина ящера достигала 15 *м*; из них на голову приходилось более 2 *м*, а на хвост — около 7 *м*. Его огромная пасть была вооружена длинными острыми зубами, которые позволяли крепко удерживать схваченную добычу. Животное это было названо мозозавром: «завр» по-гречески— пресмыкающееся, ящер, а первая часть слова — «мозо» должна была напоминать, что находка сделана в бассейне р. Маас (во французском произношении — «Мёз»). Мозозавр этот при жизни был морским хищником, нападавшим на рыб, моллюсков и других животных моря. Кювье обратил внимание на то, что вместе с костями мозозавра было найдено множество остатков морских раковин, ракообразных, окаменелых кораллов, костей и зубов вымерших морских рыб. Все эти животные населяли когда-то воды теплого моря, которое простиралось на месте современной Голландии.

Так Кювье решил вопрос, в котором другие ученые были беспомощны. Мозозавра Кювье изучил в начале своей научной деятельности.

Впоследствии ему не раз приходилось решать такие же загадки природы.

ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ КЮВЬЕ

Жорж Леопольд Христиан Дагобер Кювье родился 23 августа 1769 г. в небольшом эльзасском городке Монбельяре. Отец Кювье был старым офицером французской армии и жил на пенсии. Мать целиком отдалась заботам о болезненном и хилом ребенке, каким был в детстве Кювье. Он поражал ранним умственным развитием. В 4 года он уже читал; мать научила его рисовать, и этим искусством Кювье основательно овладел. Впоследствии многие рисунки, сделанные им, печатались в его книгах и многократно перепечатывались в книгах других авторов. Чтение стало любимым занятием, а потом и страстью Кювье. Его любимой книгой была «Естественная история» Бюффона; иллюстрации из нее Кювье постоянно перерисовывал и раскрашивал.

Жорж Кювье.

В школе он учился блестяще, но был далеко не благонравным учеником. За шутки над директором гимназии Кювье был «наказан»: он не попал в духовную школу, готовившую священников.

Пятнадцати лет Кювье поступил в Штутгартский университет. Здесь он изучил право, финансы, гигиену и сельское хозяйство. По-прежнему больше всего его влекло к изучению животных и растений. Почти все его товарищи были старше его. Среди них нашлось несколько молодых людей, интересующихся биологией. Кювье организовал кружок и назвал его «академией». Члены кружка собирались по четвергам, читали, делали сообщения о прочитанном, рассказывали о собственных наблюдениях, определяли собранных насекомых и растения. Президентом этой «академии» был избран Кювье. За удачные доклады он награждал членов кружка вырезанной из картона медалью, на ней был нарисован бюст Линнея.

Быстро пролетели четыре года. Кювье окончил университет и вернулся домой. Родители постарели, пенсии отца едва хватало, чтобы сводить концы с концами. Кювье узнал, что граф Эриси ищет для своего сына домашнего учителя. Кювье поехал в Нормандию в 1788 г., совсем накануне французской революции. Там, в уединенном замке, провел он самые бурные в истории Франции годы.

Поместье графа Эриси находилось на берегу моря, и Кювье впервые увидел в натуре морских животных, знакомых ему по рисункам. Он вскрывал этих животных и изучал внутреннее строение рыб, крабов, мягкотелых, морских звезд, червей. Он с изумлением нашел, что у так называемых низших форм, у которых ученые его времени предполагали простое строение тела, существует и кишечник с железами, и сердце с сосудами, и нервные узлы с отходящими от них нервными стволами. Кювье проник своим скальпелем в новый мир, в котором еще никто не делал точных и тщательных наблюдений. Результаты исследований он подробно описал в журнале «Зоологический вестник».

Еще в детстве мать привила ему любовь к строгому распорядку жизни, научила пользоваться временем, работать планомерно и упорно. Эти черты характера наряду с исключительной памятью, наблюдательностью, любовью к точности сыграли большую роль в его научной деятельности.

В 1794 г. сыну графа Эриси пошел двадцатый год. Служба Кювье окончилась, и он опять оказался на распутье. Случайно он познакомился с известным агрономом Тессье, приехавшим в Нормандию из Парижа. Тот написал о Кювье своим друзьям в столицу. Кювье пригласили работать в только что организованный Музей естественной истории.

Весной 1795 г. Кювье приехал в Париж. Он очень быстро выдвинулся и в том же году занял в парижском университете — Сорбонне — кафедру анатомии животных.

РЕФОРМА СИСТЕМЫ ЛИННЕЯ

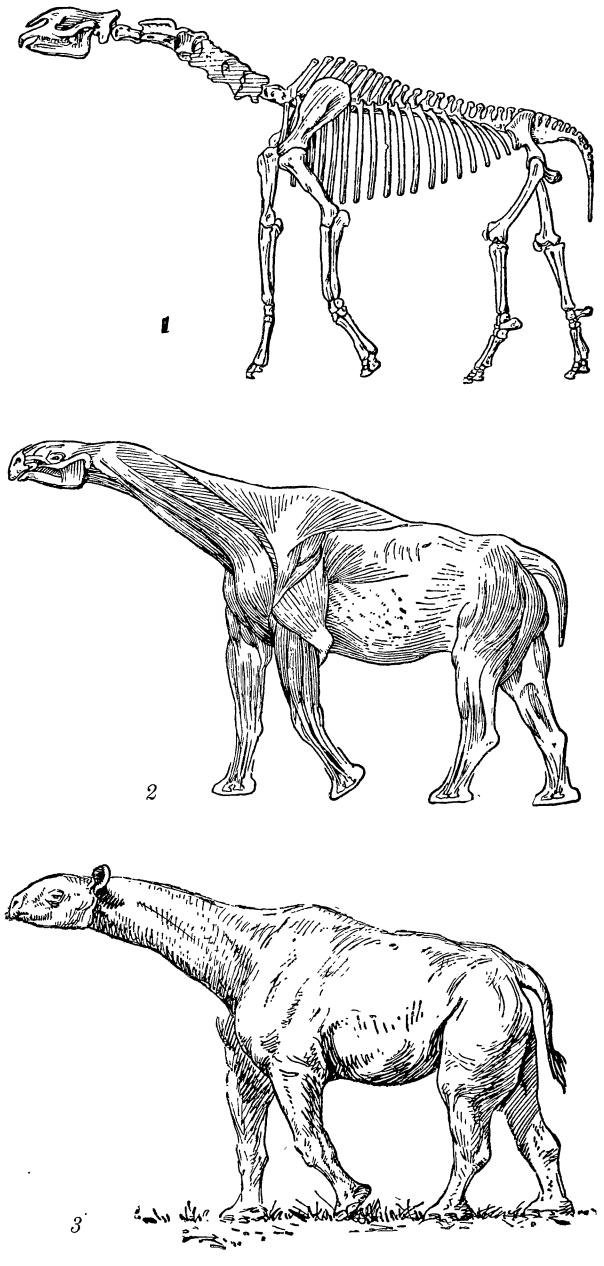
В Париже, изучая богатые коллекции музея, Кювье постепенно убедился, что принятая в науке система Линнея не строго соответствует действительности. Линней разделял животный мир

на 6 классов: млекопитающие, птицы, гады, рыбы, насекомые и черви. Кювье же предложил другую систему. Он считал, что в мире животных существует четыре типа строения тела, совсем несходных между собой. Животные одного типа одеты твердым панцирем, и тело их состоит из многих члеников; таковы раки, насекомые, многоножки, некоторые черви. Кювье назвал таких животных «членистыми». В другом типе мягкое тело животного заключено в твердую раковину и никаких признаков членистости у них нет: улитки, осьминоги, устрицы — этих животных Кювье назвал «мягкотелыми». Животные третьего типа обладают расчлененным внутренним костным скелетом — это «позвоночные» животные. Животные четвертого типа построены так же, как морская звезда, т. е. части их тела расположены по радиусам, расходящимся из одного центра. Этих животных Кювье назвал «лучистыми».

Внутри каждого типа Кювье выделил классы; некоторые из них совпали с классами Линнея. Так, например, тип позвоночных был разделен на классы млекопитающих, птиц, гадов и рыб. Система Кювье гораздо лучше выражала действительные соотношения между группами животных, чем система Линнея. Вскоре она вошла во всеобщее употребление у зоологов. Свою систему Кювье положил в основу капитального трехтомного труда «Царство животных», где было подробно описано анатомическое строение животных.

СОЗДАНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Глубокие познания в анатомии животных позволили Кювье восстанавливать облик вымерших существ по их сохранившимся костям. Кювье убедился, что все органы животного тесно связаны друг с другом, что каждый орган нужен для жизни всего организма. Каждое животное приспособлено к той среде, в которой оно живет, находит корм, укрывается от врагов, заботится о потомстве. Если это животное травоядное, его передние зубы приспособлены срывать траву, а коренные — растирать ее. Массивные зубы, растирающие траву, требуют крупных и мощных челюстей и соответствующей жевательной мускулатуры. Стало быть, у такого животного должна быть тяжелая, большая голова, а так как у него нет ни острых когтей, ни длинных клыков, чтобы отбиться от хищника, то оно отбивается рогами. Чтобы поддерживать тяжелую голову и рога, нужны сильная шея и большие шейные позвонки с длинными



Травоядное вымершее млекопитающее индрикотерий: 1 — скелет; 2 — мышечная система; 3 — внешний вид.

отростками, к которым прикреплены мышцы. Чтобы переваривать большое количество малопитательной травы, требуется объемистый желудок и длинный кишечник, а следовательно, нужен большой живот, нужны широкие ребра. Так вырисовывается облик травоядного млекопитающего. «Организм,— говорил Кювье,— есть связное целое. Отдельные части его нельзя

Ископаемые летающие ящеры: птеранодон (1) и птеродактиль (2).

изменить, не вызывая изменения других». Эту постоянную связь органов между собой Кювье назвал «соотношением частей организма».

Насколько Кювье был проникнут сознанием постоянной связанности частей тела животного, видно из следующего анекдота. Один из его учеников захотел пошутить над ним. Он нарядился в шкуру дикого барана, ночью вошел в спальню Кювье и, став возле его кровати, диким голосом закричал: «Кювье, Кювье, я тебя съем!» Великий натуралист проснулся, протянул руку, нащупал рога и, рассмотрев в полутьме копыта, спокойно ответил: «Копыта, рога — травоядное; ты меня не можешь съесть!»

Изучая ископаемые остатки, Кювье восстановил облик многих вымерших животных, живших миллионы лет назад. Он доказал, что когда-то на месте Европы было теплое море, по которому плавали огромные хищники — ихтиозавры, плезиозавры и др. Они, так же как мозозавр, были ящерами и приспособились к жизни в море.

Кювье доказал, что в те времена и в воздухе господствовали пресмыкающиеся, а птиц еще не было. У некоторых крылатых ящеров размах крыльев достигал 7 *м*, другие были величиной с воробья. На крыле летающего ящера не было перьев; оно представляло собой кожистую перепонку, натянутую между туловищем животного и очень удлиненным мизинцем его передней конечности. Кювье назвал этих ископаемых драконов птеродактилями, т. е. «пальцекрылыми». Птеродактили тоже были хищниками и охотились на рыб. Они ловили их пастью, вооруженной загнутыми назад зубами.

Изучив другие ископаемые остатки, Кювье убедился, что в прошлом была эпоха со своеобразным животным миром, в которой не существовало ни одно современное животное. Все жившие тогда животные вымерли. Эта ископаемая фауна сухопутных животных, главным образом млекопитающих, была обнаружена около Парижа в гипсовых каменоломнях и в пластах известняковой горной породы — мергеля.

Кювье открыл и описал около сорока вымерших пород крупных млекопитающих — толстокожих и жвачных. Некоторые из них отдаленно напоминали современных носорогов, тапиров, кабанов; другие были совсем своеобразными. Но среди них не было живущих в наше время жвачных — ни быков, ни верблюдов, ни оленей, ни жирафов.

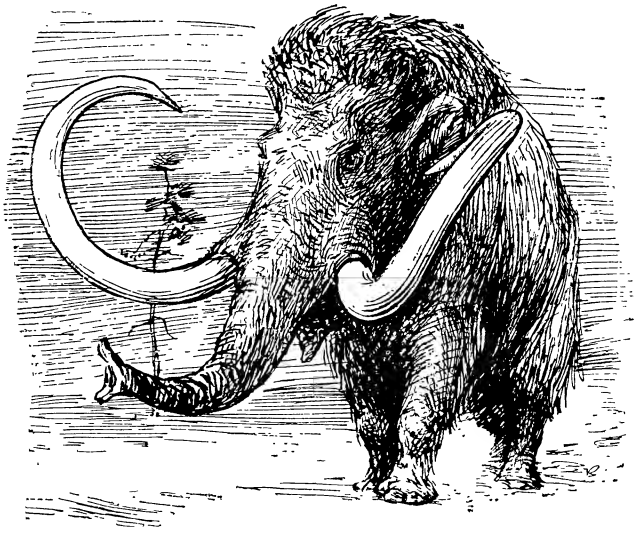
Продолжая свои исследования, Кювье обнаружил, что ископаемые фауны находятся в пластах земной коры в известном порядке. В более древних пластах содержатся остатки морских рыб и пресмыкающихся; в более поздних отложениях мела — другие пресмыкающиеся и первые мелкие и редкие млекопитающие с очень примитивным строением черепа; в еще более поздних — фауна древних млекопитающих и птиц. Наконец, в отложениях, предшествующих современным, Кювье обнаружил остатки мамонта, пещерного медведя, шерстистого носорога. Таким образом, по ископаемым остаткам можно определять относительную последовательность и древность пластов, а по напластова-

ниям — относительную древность вымерших фаун. Это открытие легло в основу исторической геологии и стратиграфии — учения о последовательности напластований, слагающих земную кору.

ЗНАЧЕНИЕ КЮВЬЕ В НАУКЕ О ЖИЗНИ

Куда же исчезали фауны, которые мы теперь находим в виде ископаемых остатков, и откуда возникали новые, приходившие им на смену? Современная наука объясняет это эволюционным развитием животного мира. Открытые Кювье факты легли в основу такого объяснения. Но сам Кювье не видел громадного значения сделанных им открытий. Он прочно стоял на старой точке зрения о постоянстве видов. Кювье считал, что среди ископаемых нет переходных форм животных организмов. (Такие формы были открыты лишь через много лет после смерти Кювье.) Он указывал на внезапное исчезновение фаун и на отсутствие связи между ними. Для объяснения последовательной смены ископаемых животных Кювье придумал особую теорию «переворотов», или «катастроф», в истории Земли. Он объяснял эти катастрофы так: на сушу надвигалось море и поглощало все живое, затем море отступало, морское дно становилось сушей, которая и заселялась новыми животными. Откуда они брались? Кювье на это не давал ясного ответа. Он говорил, что новые животные могли переселиться из далеких мест, где они жили раньше. По существу, это была реакционная теория, пытавшаяся примирить научные открытия с религиозным учением о неизменяемости и постоянстве видов. Теория «катастроф» еще долго господствовала в науке, и только эволюционное учение Дарвина опровергло ее.

Кювье проложил в биологии новые пути исследования и создал новые области знания — палеонтологию и сравнительную анатомию животных. Тем самым



Мамонт.

было подготовлено торжество эволюционного учения. Оно появилось в науке уже после смерти Кювье и вопреки его мировоззрению. У Кювье, как у всякого человека, были ошибки. Но едва ли будет справедливым из-за ошибок забывать о его величайших заслугах. Если труды Кювье оценивать беспристрастно, то следует признать их огромное научное значение: он продвинул далеко вперед несколько обширных областей науки о жизни.

Шерстистый носорог.

ЖАН БАТИСТ ЛАМАРК

Пятьдесят лет назад, в 1909 г., в Париже было большое торжество: открывали памятник великому французскому натуралисту Жану Батисту Ламарку в ознаменование столетия со дня выхода в свет его знаменитого сочинения «Философия зоологии».

На одном из барельефов этого памятника изображена трогательная сцена: в кресле в грустной позе сидит слепой старик — это сам Ламарк, потерявший в старости зрение, а рядом стоит молодая девушка — его дочь, которая утешает отца и обращается к нему со словами: «Потомство будет восхищаться вами, мой отец, оно отомстит за вас».

Ламарк родился 1 августа 1744 г. во Франции, в небольшом местечке. Родители хотели сделать его священником и определили в иезуитскую школу, но после смерти отца шестнадцатилетний Ламарк оставил школу и вступил в 1761 г. добровольцем в действующую армию. Там он проявил большую храбрость и получил звание офицера. После окончания войны Ламарк приехал в Париж и стал учиться медицине. Но он больше интересовался естественными науками, в особенности ботаникой.

После ряда лет усиленных занятий трудолюбивый и талантливый молодой ученый написал большое сочинение в трех томах — «Флора Франции». Там описано множество растений и дано руководство к их определению. Эта книга сделала имя Ламарка известным, и он был избран членом Парижской Академии наук. В Академии он с успехом продолжал заниматься ботаникой и приобрел большой авторитет в этой науке.

В 1793 г., когда Ламарку уже было около 50 лет, его научная деятельность в корне изменилась. Королевский ботанический сад, где работал Ламарк, был преобразован в Музей естественной истории. Свободных кафедр ботаники в музее не оказалось, и ему предложили заняться зоологией. Трудно было пожилому человеку оставить прежнюю работу и перейти на новую, но огромное трудолюбие и гениальные способности Ламарка все преодолели. Лет через десять он сделался таким же знатоком в области зоологии, каким был в ботанике.

Жан Батист Ламарк.

Прошло немало времени, Ламарк состарился, перешагнул уже за 60 лет. Он знал теперь о животных и растениях почти все, что было известно науке того времени. Ламарк решил написать такую книгу, в которой не описывались бы отдельные организмы, а были бы разъяснены законы развития живой природы. Ламарк задумал показать, как появились животные и растения, как они изменялись и развивались и как достигли современного состояния. Говоря языком науки, он захотел показать, что животные и растения не созданы такими, каковы они есть, а развивались в силу естественных законов природы, т. е. показать эволюцию органического мира.

Это была нелегкая задача. Лишь немногие ученые до Ламарка высказывали догадки об изменяемости видов, но только Ламарку с его колоссальным запасом знаний удалось разрешить эту задачу. Поэтому Ламарк заслуженно считается творцом первой эволюционной теории, предшественником Дарвина.

Свою книгу Ламарк напечатал в 1809 г. и назвал ее «Философия зоологии», хотя там речь идет не только о животных, но и о всей живой природе. Не следует думать, что все интересовавшиеся в то время наукой обрадовались этой книге и поняли, что Ламарк поставил перед учеными великую задачу. В истории науки часто бывало, что великие идеи оставались современникам непонятными и получали признание лишь много лет спустя.

Так случилось и с идеями Ламарка. Одни ученые не обратили на его книгу никакого внимания, другие посмеялись над ней. Наполеон, которому Ламарк вздумал преподнести свою книгу, так выбранил его, что тот не мог удержаться от слез.

Под конец жизни Ламарк ослеп и, всеми забытый, умер 18 декабря 1829 г. 85 лет от роду. С ним оставалась лишь дочь его Корнелия. Она заботилась о нем до самой смерти и писала под его диктовку.

Слова Корнелии, запечатленные на памятнике Ламарку, ока-

зались пророческими: потомство действительно оценило труды Ламарка и признало его великим ученым. Но это случилось не скоро, через много лет после смерти Ламарка, после того, как появилось в 1859 г. замечательное сочинение Дарвина «Происхождение видов». Дарвин подтвердил правильность эволюционной теории, доказал ее на многих фактах и заставил вспомнить о своем забытом предшественнике.

Интересно, что книга Ламарка вышла как раз в том самом году, когда в Англии родился Дарвин.

Сущность теории Ламарка заключается в том, что животные и растения не всегда были такими, какими мы их видим теперь. В давно прошедшие времена они были устроены иначе и гораздо проще, чем теперь. Жизнь на Земле возникла естественным путем в виде очень простых организмов. С течением времени они постепенно изменялись, совершенствовались, пока не дошли до современного, знакомого нам состояния. Таким образом, все живые существа происходят от непохожих на них предков, более просто и примитивно устроенных.

Отчего же органический мир, или, иначе говоря, все животные и растения, не стоял неподвижно, как часы без завода, а двигался вперед, развивался, изменялся, как изменяется и теперь? Ламарк дал ответ и на этот вопрос.

Развитие растений и животных зависит от двух главных причин. Первая причина, по мнению Ламарка, заключается в том, что весь органический мир сам по себе стремится непрерывно изменяться и улучшаться,— это его неотъемлемое внутреннее свойство, которое Ламарк назвал стремлением к прогрессу.

Вторая причина, от которой зависит, согласно учению Ламарка, эволюция органического мира,— это воздействие на организмы той обстановки, в которой они живут. Эта обстановка, или жизненная среда, слагается из воздействия на животных и на растения пищи, света, тепла, влаги, воздуха, почвы и т. д. Среда эта весьма разнообразна и изменчива, поэтому она воздействует на организмы различным образом. В общих словах, среда влияет на органический мир как непосредственно, так и косвенно.

Ламарк считал, что растения и самые низшие животные изменяются под воздействием окружающей среды прямо и непосредственно, приобретая ту или иную форму, те или иные свойства. Например, растение, выросшее на хорошей почве, получает совсем иной облик, нежели растение того же вида, выросшее на плохой почве. Растение, выращенное в тени, непохоже на растение, выращенное на свету, и т. д. Животные же изменяются по-другому. Под влиянием изменения среды у них образуются различные новые привычки и навыки. А привычка, вследствие постоянного повторения и упражнения различных органов, развивает эти органы. Например, у животного, которое постоянно живет в лесу и вынуждено лазать по деревьям, разовьются хватательные конечности, а у животного, которое вынуждено постоянно передвигаться на большие расстояния, разовьются сильные ноги с копытами и т. д. Это будет уже не прямое, а косвенное влияние среды— через посредство привычек. Кроме того, Ламарк считал, что признаки, которые приобретают организмы под влиянием среды, могут передаваться по наследству.

Таким образом, две причины (с одной стороны — врожденное стремление к совершенствованию, с другой стороны — влияние среды) создают, согласно учению Ламарка, все многообразие органического мира.

С точки зрения современной биологии, в теории Ламарка многое устарело. Например, современная наука отрицает, что в органическом мире существует какое-то таинственное и необъяснимое стремление к совершенствованию. Дарвин иначе объяснил относительно целесообразное строение тела животных и растений и то, как они приспособляются к среде. Главной причиной эволюции он считал естественный отбор (см. ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»). Влияние же условий окружающей среды на организмы, которое занимает большое место в учении Ламарка, признается и современной биологией.

Дарвин под конец своей жизни признал, что он не обратил достаточного внимания на изменение организмов под влиянием окружающей их среды. Современная биология придает влиянию среды большое значение.

Однако главная заслуга Ламарка не в объяснении причин эволюции, а в том, что он первый, за полвека до Дарвина, предложил теорию об естественном возникновении и развитии органического мира.

Идеи Ламарка о влиянии среды на организмы интересны не только для истории биологии. В наше время они приобрели и практическое значение: воздействием среды люди стали изменять свойства растений и животных.

АЛЕКСАНДР ОНУФРИЕВИЧ КОВАЛЕВСКИЙ

В конце ноября 1888 г. в Одессе, в аудитории Новороссийского университета, чествовали талантливого биолога — Александра Онуфриевича Ковалевского в связи с 25-летием его научной деятельности. Когда были зачитаны приветствия и оглашены поздравительные телеграммы, слово предоставили виновнику торжества. Он вышел на кафедру, осмотрел переполненный зал и, смущенно улыбнувшись, сказал:

— Меня глубоко трогает общее единодушное сочувствие, совершенно забывающее промахи и ошибки, которыми изобилует моя деятельность. Мне ставится в заслугу служение науке. Но ведь это служение легко и приятно. Для меня возможность работать над избранной темой удовлетворяет какое-то страстное стремление. Как охотник переносит всякие невзгоды, чтобы достигнуть цели, так и я употребляю все свои физические и умственные силы, чтобы добиться разъяснения какой-либо стадии развития какой-нибудь личиночной формы. Конечно, никто не станет благодарить охотника за то, что он делает для своего удовольствия. И я за дело, которое доставляет мне только наслаждение, понятно, не заслуживаю благодарности. Сочувственное отношение общества к людям, посвятившим себя науке, вызвано тем, что, удовлетворяя свои стремления, будучи счастливыми при решении поставленных себе вопросов, они стараются вместе с тем быть полезными обществу. Чем больше будет людей, посвятивших себя научным занятиям, тем больше будет счастливых людей.

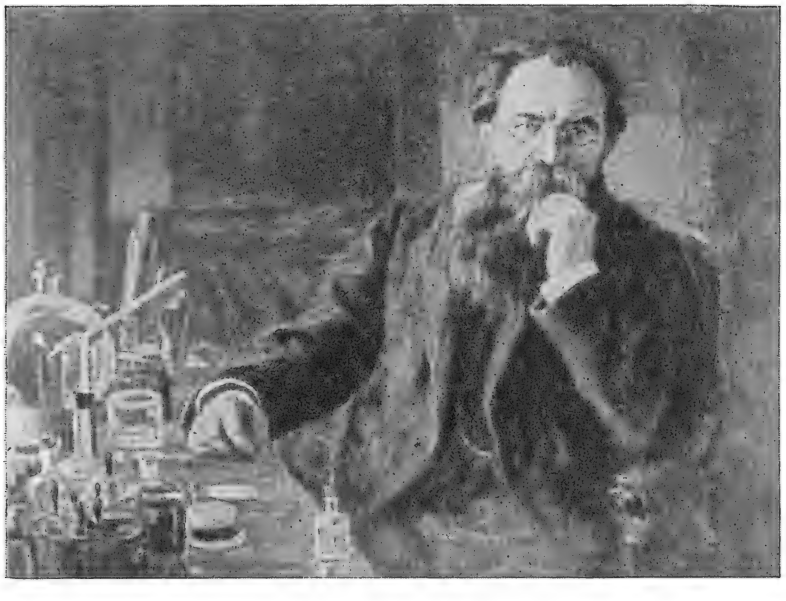
В то время Ковалевский был ученым с мировым именем, почетным членом почти всех академий мира, всех русских и многих зарубежных университетов.

Александр Онуфриевич родился в 1840 г. По желанию отца он поступил в Институт инженеров путей сообщения, но уже на втором курсе понял, что пошел не по своему пути. Все же он провел в институте три года, не решаясь нарушить волю отца. Наконец, тяга к изучению живой природы пересилила. Ковалевский оставил институт и перешел на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета.

В 1859 г. появилась замечательная книга Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь». В ней автор доказывал, что все живые существа способны к изменениям, что все они развились из единого корня и, таким образом, все находятся между собой в каком-то родстве.

В то время громадное значение эволюционных идей Дарвина (см. ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина») понимали лишь немногие ученые. Среди них были оба брата Ковалевские — эмбриолог Александр Онуфриевич и палеонтолог Владимир Онуфриевич. Великий английский натуралист Дарвин внимательно следил за деятельностью обоих братьев и считал, что их научная работа имеет огромное значение для обоснования его учения. Мир животных, их развитие, происхождение, взаимная связь — вот что больше всего интересовало Александра Онуфриевича Ковалевского. Велики заслуги его в развитии учения о единстве происхождения животного мира.

Как на первый взгляд непохожи друг на друга животные, населяющие земной шар! Казалось бы, нет ничего общего между парящим в облаках орлом и скачущей по ветвям обезьяной.



Александр Онуфриевич Ковалевский.

По внешнему виду орла и обезьяны трудно определить их родственные связи.

Что общего у маленького ланцетника, точно лезвие ножа, прорывающего морской песок, и у похожей на студенистый мешок асцидии, приросшей к камню в глубине моря?

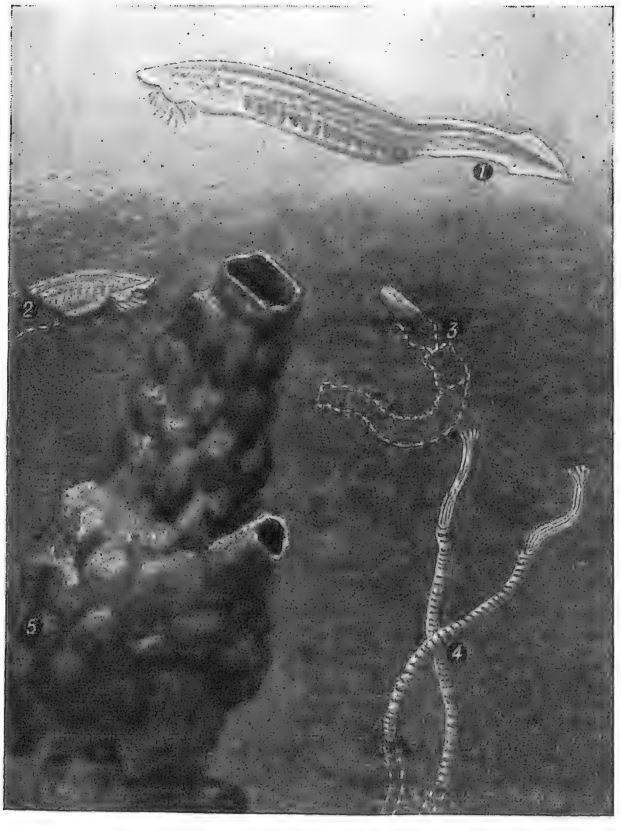
До работ Чарлза Дарвина и его последователей, в том числе А. О. Ковалевского, подавляющее большинство ученых считало, что животные остаются неизменными в том виде, в каком они появились на Земле, созданные божественной силой, и что, стало быть, никакого родства между ними и быть не может.

Теперь, когда эволюционное учение Дарвина принято всем человечеством, трудно представить себе, как много требовалось в те годы настойчивости и таланта, чтобы отстаивать его.

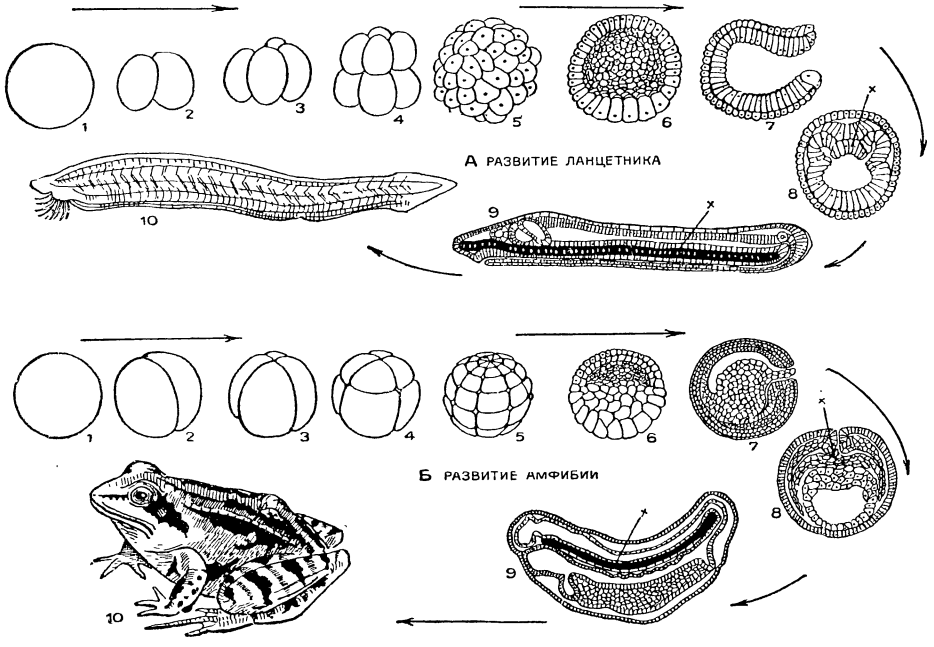
Существует много доказательств единства происхождения и родства между отдельными группами животного мира: сходство в строении тела различных животных, сходство современных животных с ископаемыми остатками ныне уже вымерших видов, особенности географического распространения, сходство в развитии зародышей. Изучая ранние стадии развития зародышей самых различных животных, А. О. Ковалевский выявил у зародышей сходство, доказывающее единство происхождения и родственную близость. Всю свою жизнь Ковалевский посвятил развитию этой идеи. Его исследования помогли установить родственные связи между различными группами животных и показать конкретные пути развития животного мира.

До исследований А.О. Ковалевского казалась невозможной родственная связь между животными позвоночными (рыбы, амфибии, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие) и беспозвоночными (губки, кишечнополостные, черви, моллюски, членистоногие). Взяв для своего исследования ланцетника, ученый убедился, что это животное организовано просто, не имеет позвоночника и черепа и занимает промежуточное положение между беспозвоночными и позвоночными. Изучив затем развитие зародышей оболочниковых — мешковидных морских животных, в том числе и асцидий, Ковалевский установил, что они близкие родичи позвоночных: в личиночном состоянии либо в течение всей жизни у них есть хорда — зачаток позвоночного столба, т. е. тот же орган, который представляет собой отличительный признак позвоночных.

Исследуя различные группы животных, Ковалевский доказал неразрывную связь между беспозвоночными и позвоночными животными. Ему было известно, насколько морские животные разнообразнее наземных. В то время насчитывалось 53 класса животных, обитающих в море (сейчас описано уже 65 классов), и только 25 классов — обитающих на суше. Кроме того, в море сохраняются наиболее древние, просто



Морские животные, относящиеся к типу хордовых: 1 — ланцетник плывущий; 2 — ланцетник, зарывшийся в песок; 3 — балланоглосс; 4 — погонофоры; 5 — асцидия. Родственные связи их между собой и с позвоночными можно установить, лишь изучив развитие их зародышей.



Изучая ранние стадии развития животных, так называемое эмбриональное развитие, можно установить родственные связи между различными животными. На рисунке изображено зародышевое развитие ланцетника (А) и лягушки (Б): 1 — 4 — последовательные стадии деления яйцевой клетки; 5 — пузыревидная стадия (бластула); 6 — разрез бластулы; 7 — двуслойная стадия (в разрезе); 8 — поперечный разрез зародыша (уже можно различить клетки, из которых будет образована хорда); 9 — продольный разрез зародыша на более поздней стадии развития (хорда уже образовалась); 10 — взрослое животное; х — хорда, показанная на разрезах животного в разных стадиях развития.

организованные виды животных. Поэтому Ковалевский 40 лет вел исследования на морях — Средиземном, Адриатическом, Красном, Каспийском. Он был одним из организаторов Севастопольской биологической станции.

На берегу Средиземного моря в 1865 г. Ковалевский познакомился с Мечниковым (см. ст. «Илья Ильич Мечников») и на всю жизнь остался связанным с ним тесной дружбой. Ковалевский был одним из тех ученых, которые всю жизнь посвящали служению одной идее. Он умел отделить главное от второстепенного, смело ставил и решал основные вопросы в избранной им области науки. Он отличался чрезвычайной скромностью, сердечностью и добротой, но в то же время был непоколебим в своих убеждениях. Однажды неуклонное следование научной истине чуть не привело к ссоре между ним и Мечниковым. А. О. Ковалевский занимался исследованием морских животных — асцидий. Их относили к группе моллюскообразных (беспозвоночных). Но Ковалевский обнаружил родство асцидий с ланцетником и позвоночными. Результаты его работ о развитии асцидий были так удивительны, что Мечников усомнился в них и выступил с критикой. Ковалевский твердо стоял на своем и во имя научной истины готов был идти на разрыв с близким другом. Но спустя несколько лет Мечников убедился в своей ошибке и дружба двух великих биологов восстановилась.

Ковалевский отдавал научной работе всю свою энергию, свои скудные средства и всю жизнь испытывал материальные лишения. Умер Александр Онуфриевич Ковалевский в 1901 г.

ВЛАДИМИР ОНУФРИЕВИЧ КОВАЛЕВСКИЙ

Гениальный палеонтолог-самоучка Владимир Ковалевский — один из тех ученых, которые прославили русскую науку. Его работы высоко оценил Дарвин. Имя В. О. Ковалевского пользуется мировой известностью.

Палеонтология — наука о древних ископаемых организмах, которые когда-то жили на Земле. Некоторые остатки их — кости, зубы, раковины моллюсков, твердые части скелетов иглокожих и т. д. — сохранились в слоях земной коры. Кроме того, в отложениях земной коры иногда встречаются отпечатки животных и растений. По этим остаткам и следам ученые судят, каким был животный и растительный мир в давно прошедшие времена — много миллионов лет назад. Таким образом, палеонтологические

находки дают ученым возможность восстановить историю жизни на Земле.

Палеонтология как наука возникла лет полтораста назад (см. ст. «Жорж Кювье»). Раньше не обращали внимания на остатки вымерших животных, считали их «игрой природы». Позднее такие остатки стали собирать и описывать, не уясняя их значения: например, крупные кости ископаемых слонов считали костями древних великанов. В эпоху Петра I в одном русском монастыре над такими костями монахи служили молебны, выдавая их за кости какого-то святого. Ученые понимали, что палеонтологические находки — это остатки некогда живших и вымерших животных. Но читать эти «древние летописи», т. е. делать правильные научные выводы, они научились лишь в XIX в. Заслуга В. О. Ковалевского и заключается в том, что он показал на отдельных примерах, как нужно расшифровывать эти летописи и восстанавливать по ним историю развития животных.

Владимир Онуфриевич Ковалевский.

Биография В. О. Ковалевского очень интересна. Она показывает, как много может сделать за короткий срок одаренный человек, если возьмется за дело с любовью и энергией.

Родился Владимир Онуфриевич Ковалевский в 1842 г. Его родители — помещики Витебской губернии — вовсе не хотели, чтобы сын их стал ученым. Они отдали его в школу, которая готовила юристов и чиновников-администраторов. Но Владимир Онуфриевич не захотел стать юристом. После смерти отца он зарабатывал деньги литературным трудом, переводами книг. Двадцати пяти лет Ковалевский женился на девушке, которая обнаруживала замечательные математические способности и впоследствии стала знаменитым математиком. Это была Софья Васильевна Ковалевская.

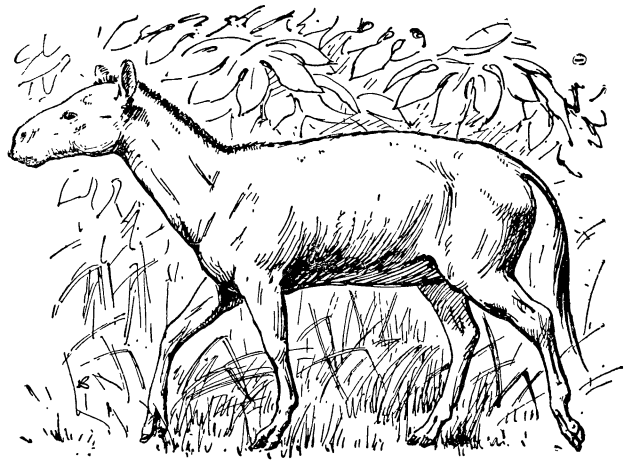
В то время в России женщинам нельзя было учиться в высшей школе, и Ковалевский уехал вместе с женой в Германию, в г. Гейдельберг, где Софья Васильевна поступила в университет. Владимир Онуфриевич занялся естественными науками — сперва геологией, а потом палеонтологией.

Заинтересовавшись этой новой, еще мало разработанной областью знания, Ковалевский за несколько лет в совершенстве овладел ею. Не посещая университета, он самостоятельно прочел специальную литературу на трех языках — немецком, французском и английском — и стал объезжать музеи Европы, где были собраны палеонтологические коллекции. Он побывал в Мюнхене, Париже, Лондоне, всюду изучая остатки древних млекопитающих, преимущественно из отряда копытных. На это ушло несколько лет.

Какую же цель себе ставил Ковалевский? В 60—70-х годах XIX в. крупнейшим событием в области биологии была теория Дарвина о естественном развитии животного мира. У Дарвина было уже много сторонников, но было немало и противников. Противники утверждали, что учение Дарвина об изменении видов животных не доказано, так как никто непосредственно не наблюдал процесс исторического развития животных в природе. По их мнению, имелись только косвенные доказательства справедливости учения Дарвина, прямых же доказательств не было. Сам Дарвин отлично понимал, какое значение могли бы иметь для его теории находки ископаемых животных: они были бы фактическими документами истории развития животного мира. Но палеонтология в ту эпоху была еще недостаточно развита. Существовали лишь описания древних находок, но ни сравнения находок, ни дальнейших выводов не было.

Ковалевский стал горячим сторонником теории Дарвина. В связи с этим ему и пришла в голову счастливая мысль доказать справедливость этой теории на палеонтологических находках. Для этого следовало выбрать какую-нибудь группу ископаемых животных, которая была бы лучше других представлена в европейских музеях, сравнить кости этих животных и сопоставить древние формы с более новыми. Такого исследования тогда еще никто не проводил, и Ковалевский первый серьезно занялся этим. Вот почему ему потребовались такие долгие розыски в музеях Европы.

Наконец, он избрал группу копытных млекопитающих и на первых порах принялся тщательно изучать ископаемого предка лошади, названного а н х и т е р и е м. Кости этого животного нашел в свое время в каменоломнях



Реконструкция ископаемого предка лошади — анхитерия.

близ Парижа знаменитый естествоиспытатель Кювье. Ковалевский разыскивал во французских музеях кости анхитерия, рассматривал их, зарисовывал, сравнивал между собой. Он изучал каждый бугорок, каждую впадину на этих костях. Форма кости связана со строением мышц, для которых кости с их выступами и ямками служат местом прикрепления. Мышцы — органы движения животного, а действия животного связаны с его образом жизни, способами передвижения, питания и т. д. Следовательно, образ жизни животного отражается на костях, на их форме и положении.

Рассуждая так, ученый создавал из остатков давно исчезнувшего животного его живой образ. Располагая в один ряд одноименные кости древних и более новых представителей той же группы, Ковалевский подмечал, как изменилась та или иная кость. Отсюда он заключал, в каком направлении изменялось животное. Так он восстанавливал историю развития этой группы животных. Изучив ископаемых предков лошади, Ковалевский доказал, что они связаны между собой постепенными переходами. В результате исследований Ковалевского история возникновения и развития лошади стала совершенно ясной.

У изученного Ковалевским анхитерия было на ноге три пальца. У большинства млекопитающих — на ноге пять пальцев, а у современной лошади — всего лишь один. По бокам плюсневой кости у лошади скрыты под кожей две маленькие косточки. Ковалевский предположил и доказал, что эти косточки — исчезающие остатки боковых пальцев анхитерия. Предки лошадей опирались при ходьбе и беге на средний палец. Боковые же пальцы не касались земли и с течением времени исчезли, говоря научным языком, атрофировались. Такое развитие современной лошади шло постепенно, во множестве поколений, примерно 20 млн. лет. После Ковалевского многие ученые Европы и Северной Америки продолжали разыскивать ископаемые остатки предков анхитерия. По методу Ковалевского была восстановлена почти полная родословная лошади. В начале этой родословной ставят теперь небольшое животное, ростом с лисицу,— так называемого г и р а к о т е р и я. От него и произошли все промежуточные звенья в родословной лошади, в том числе и анхитерий.

Исследование Ковалевского было лучшим подтверждением мысли Дарвина, что животные не всегда были такими, какими мы их видим теперь, а изменялись и со временем стали непохожими на своих предков.

Ковалевский установил, что относительная целесообразность строения организмов вырабатывается в связи с определенными условиями среды. Достигается она разными путями — глубокими и неглубокими изменениями в строении организмов. Это основное положение в палеонтологии носит название закона Ковалевского.

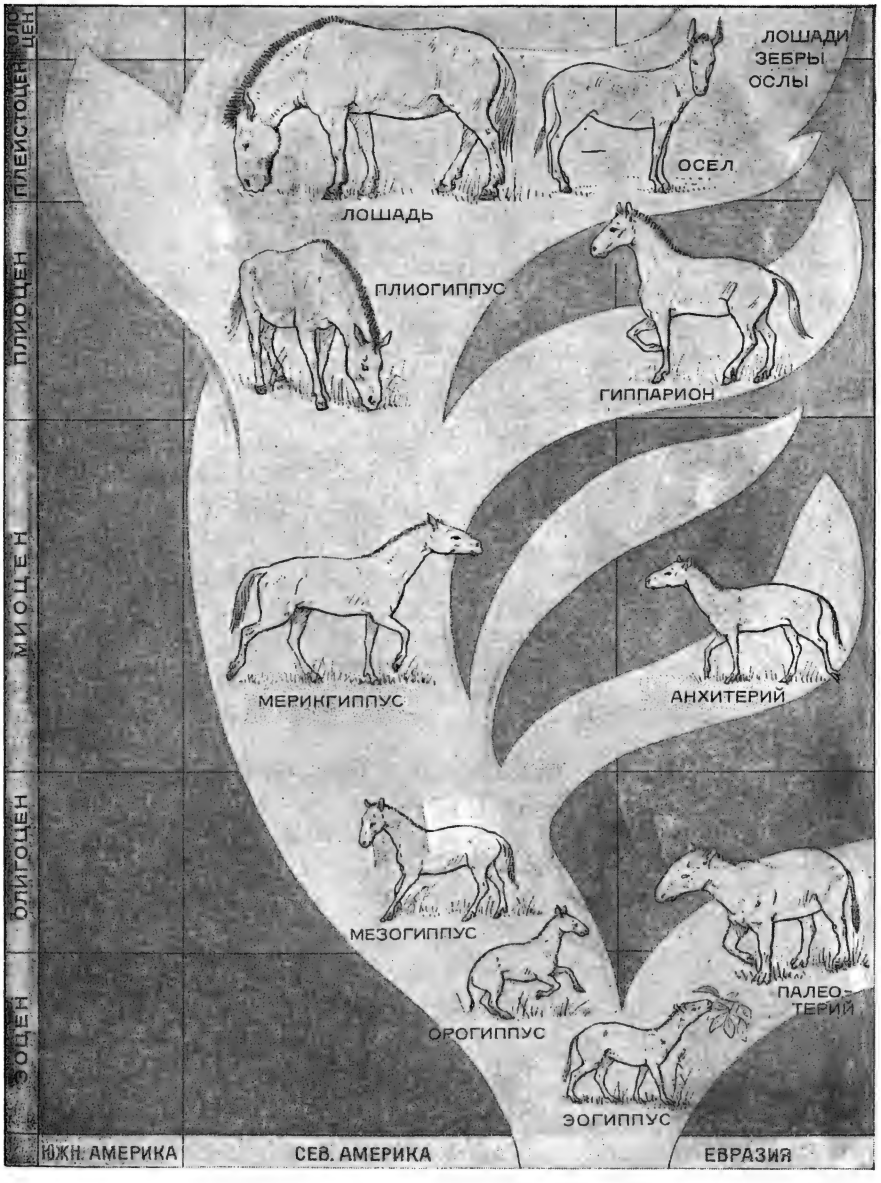
Ковалевский прекрасно понимал значение своих палеонтологических исследований для обоснования дарвинизма. Вот что он писал Дарвину в предисловии к одной из своих работ: «Плодотворное влияние ваших мудрых идей на все отрасли естественных наук должно было, естественно, встретить наибольший отзвук в палеонтологии и геологии, потому что как раз в пластах Земли, таящих угасшие «звенья великой цепи», должны были бы мы искать положительные, недвусмысленные доказательства в пользу основанной вами теории эволюции. Я попытался, опираясь на точные анатомические основания, представить ход этой эволюции для некоторой части животного мира и могу даже сказать, что для некоторых из главных типов наших существующих еще ныне наземных млекопитающих этот ход развития удается представить так ясно, что едва ли может оставаться сомнение в правильности теории эволюции.

Дальнейшее развитие и расширение установленных вами основных положений, их фактическое обоснование ясными, недвусмысленными примерами должно неизбежно способствовать тому, чтобы направить палеонтологическую науку на новые пути, и я с уверенностью ожидаю того близкого будущего, когда станет

возможным представить происхождение всех существ столь же просто и ясно, как происхождение группы, которою я здесь занимался».

Первая работа Ковалевского об анхитерии и других предках лошади была напечатана на французском языке в «Ученых записках» русской Академии наук в 1873 г., и тогда же появилась на русском языке отдельной книгой. Эту работу Ковалевский представил в качестве диссертации в Петербургский университет, где в 1875 г. получил степень магистра[1]. В эти же годы он написал еще несколько работ, посвященных той же группе копытных, где продолжал развивать свои идеи о «цепи родственных форм», ведущих к современной лошади.

Все палеонтологические труды Ковалевского написаны в течение 5—6 лет во время его пребывания за границей, до возвращения в Петербург. Ранее Ковалевский не занимался геологией и палеонтологией. И за короткий срок, в течение которого студент лишь успевает получить высшее образование, Ковалевский не только овладел совсем новой для него специальностью, но и сделал в этой области ряд открытий.



Родословная лошади по геологическим периодам и историческое распространение ее предков по материкам.

Как же это могло случиться? Конечно, здесь дело не только в выдающихся способностях ученого. В научной работе ему очень помогало прекрасное знание иностранных языков. Кроме того, Ковалевский, поистине влюбленный в науку, отличался огромным трудолюбием, упорством, настойчивостью и работал с тем неудержимым энтузиазмом, который способен делать чудеса. Все это и было причиной того, что Ковалевскому удалось совершить редкий в истории науки подвиг.

Дарвин высоко оценил исследования Ковалевского. Но в России того времени не понимали их значения. Даже геологи оказали его трудам холодный прием. Одесский профессор Синцов, к которому Ковалевский первоначально обратился, провалил его на магистерском экзамене как недоучившегося студента. Не встретил Ковалевский необходимой поддержки и в Московском университете, где в 1881 г. начал читать лекции студентам.

[1] Магистр — ученая степень в дореволюционной России, ниже докторской, но выше нынешней кандидатской степени.

Конец Ковалевского был очень печальным. Живой, впечатлительный, он легко поддавался настроениям.

Его глубоко огорчило непризнание на родине, а к этому присоединились и служебные неприятности. Подавленный всеми невзгодами, Ковалевский не выдержал и 16 апреля 1883 г. покончил жизнь самоубийством. Ему было тогда всего 40 лет. Это была огромная потеря для науки. Мировая слава пришла к Ковалевскому уже после его смерти, когда он был признан не только замечательным продолжателем учения Дарвина, но и гениальным основателем новой науки — эволюционной палеонтологии.

ИЛЬЯ ИЛЬИЧ МЕЧНИКОВ

В 1862 г. в редакцию московского журнала «Бюллетень Московского общества испытателей природы» был доставлен почтой пакет из Харькова. В нем была рукопись: «Некоторые факты из жизни инфузорий». Под статьей стояла подпись никому не известного автора: «Илья Мечников». Не удивительно, что в ученых кругах о нем не знали: шестнадцатилетний Мечников тогда еще учился в гимназии, и это была его первая научная работа. Статья появилась лишь три года спустя, в дополнительном выпуске другого журнала — «Вестник естественных наук». Так начал свою деятельность знаменитый биолог-дарвинист, который впоследствии прославил свое имя блестящими научными открытиями.

Родился Мечников в 1845 г. Девятнадцати лет он окончил Харьковский университет. К этому времени у него было уже несколько печатных работ.

После окончания университета Мечников уехал за границу. Там он познакомился со многими известными учеными и продолжал образование, работая в крупнейших биологических лабораториях. В 1867 г., после трехлетнего пребывания за границей, Мечников вернулся на родину. Он привез прекрасно выполненные научные работы по зоологии и среди них — готовую диссертацию, которую защитил в том же году в Петербургском университете. Ему была присуждена ученая степень магистра.

Илья Ильич Мечников.

Через год он уже был доктором зоологии, доцентом Петербургского университета. В 23 года Мечников стал известным ученым. Вскоре за выдающиеся исследования он получил от Академии наук премию имени Карла Бэра [1]. «Я радуюсь вашей энергии и способностям,— писал ему Бэр в 1868 г.,— и надеюсь, что вы доставите честь вашему отечеству».

В Петербурге молодой ученый оставался недолго. В 1868 г. он снова уехал за границу, где работал с небольшими перерывами два года — главным образом в Италии. Когда он вернулся на родину, его избрали профессором университета в Одессе.

ЕДИНСТВО ЗАРОДЫШЕВОГО РАЗВИТИЯ

Чем же Мечников занимался все это время и почему он постоянно стремился за границу? Он изучал главным образом зародышевое развитие беспозвоночных морских животных, которые встречаются в теплых морях. Для этих исследований были необходимы только свежие или, лучше, живые организмы. Поэтому ему приходилось подолгу работать в Неаполе, Мессине и других местах Средиземноморского побережья.

Он исследовал множество губок, медуз, иглокожих, червей, моллюсков. Мечников выбирал их с определенной целью: он решил доказать сходство в развитии самых различных животных на примерах зародышевого развития беспозвоночных.

Такие исследования были очень нужны, потому что они подтверждали правильность

[1] Карл Бэр, академик Петербургской Академии наук, был одним из крупнейших биологов того времени.

учения Дарвина о единстве происхождения животного мира. Кропотливыми изысканиями среди большого количества видов Мечников доказал, что Дарвин был прав: животных нельзя рассматривать как отдельные, независимые формы. Все они, несмотря на большое разнообразие, связаны родством, у всех у них общие предки. Поэтому они и развиваются сходно, и на ранних ступенях развития похожи друг на друга.

У Мечникова был большой друг — Александр Ковалевский, который работал в этой же области науки (см. ст. «Александр Онуфриевич Ковалевский»). Оба зоолога постоянно обменивались письмами, в которых описывали свои наблюдения и открытия, помогали друг другу критикой и советом. Эта переписка длилась около сорока лет и представляет собой замечательный памятник дружбы и научного сотрудничества двух крупнейших русских ученых.

И. И. Мечников в своей лаборатории.

КТО ПРЕДОК МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ?

Илью Мечникова и Александра Ковалевского справедливо называют создателями эволюционной эмбриологии — нового учения о зародышевом развитии животных, основанного на принципах Дарвина.

Профессором Новороссийского университета (так тогда назывался университет в Одессе) Мечников был 12 лет. Он продолжал здесь свои исследования. Доказывая, что все многоклеточные животные произошли от низших, более просто устроенных форм, он особенно интересовался вопросом, что же представляла собой эта первобытная примитивная форма — родоначальница всех многоклеточных животных. Не сохранилось ли на земном шаре хоть одно живое существо, которое в основных чертах напоминало бы эту древнейшую форму? Изучая развитие губок и медуз, Мечников обнаружил, что крошечные личинки некоторых из этих организмов состоят из группы клеток, покрытых снаружи одним слоем клеточек с ресничками. Никаких органов у личинок нет. Пищевые частички захватываются прямо клетками тела и перевариваются непосредственно в них. Мечников назвал эту личинку п а р е н х и м у л о й и высказал предположение, что древнейшие предки многоклеточных животных были похожи на такую личинку. Эту теорию и сейчас разделяют многие биологи. По сходству с личинкой паренхимулой, Мечников назвал предполагаемого предка многоклеточных животных п а р е н х и м е л л о й, а позднее дал ей принятое и сейчас в науке название — ф а г о ц и т е л л а.

ЗАЩИТНЫЕ СИЛЫ ОРГАНИЗМА

Руководившие Новороссийским университетом профессора были реакционерами, и работа там не удовлетворяла Мечникова. Он покинул университет и уехал на Средиземное море продолжать свои исследования. В 1883 г. в итальянском городе Мессине Мечников сделал замечательное открытие: он обнаружил, что у личинок морских звезд есть в теле свободные клетки, которые могут передвигаться, подобно амёбам (см. ст. «Простейшие животные»). Совершенно так же, как амёбы, эти клетки захватывают и переваривают органические частицы, попадающие в тело животного. Мечников провел серию опытов: в тело личинок морских звезд он вводил различные посторонние частицы. Подвижные клетки скапливались вокруг инородных тел и переваривали их, а если не могли переварить, то облепляли их, образуя как бы защитный слой. Мечников назвал подвижные клетки ф а г о ц и т а м и, что

в переводе на русский язык означает «клетки-пожиратели».

Дальнейшие исследования показали, что такие странствующие клетки-пожиратели есть не только у морских звезд, но и у других животных. Существуют эти клетки и у человека, науке они давно известны под именем л е й к о ц и т о в, или белых кровяных телец.

Гениальная догадка Мечникова состояла в предположении, что фагоциты — это защитные клетки тела животных и человека. Если, например, в тело человека попадают вредные микробы, то фагоциты устремляются к ним, борются с ними, захватывают и переваривают их. При этом фагоциты гибнут массами, и их распавшиеся тела образуют часть гноя. В процессе борьбы пораженное место распухает из-за огромного притока фагоцитов, температура тела повышается, наступает в о с п а л е н и е.

Так возникла знаменитая мечниковская теория воспалительных процессов. Сперва она вызвала резкую критику и протесты со стороны многих ученых, главным образом медиков, но затем была принята всем ученым миром.

Этому выдающемуся открытию способствовала большая наблюдательность ученого, его искусство экспериментатора и неутомимая мысль. От свойства личинки морской звезды он перешел к одному из важнейших вопросов современной медицины. Зоолог стал патологом и микробиологом [1]. Об этом открытии он писал так: «В Мессине совершился перелом в моей научной жизни. До этого зоолог — я сразу сделался патологом. Я попал на новую дорогу, которая стала главным содержанием моей последующей деятельности».

БИОЛОГ-МЕДИК

Почти вся дальнейшая жизнь Мечникова была посвящена обоснованию и защите фагоцитарной теории. Ученый изучал воспалительные процессы, заразные заболевания и их возбудителей — различных патогенных (болезнетворных) микробов. Эта работа привлекла к себе внимание, имя ученого стало знаменитым в широких кругах России и за рубежом.

Мечников не замыкался, подобно некоторым ученым, в своей лаборатории, он написал много научно-популярных статей, охотно делился своими открытиями с читающей публикой. Его статьи публиковали многие русские журналы. Стремясь сделать свои биологические воззрения широко известными, Мечников написал несколько больших научных и вместе с тем общедоступных книг: «Этюды о природе человека», «Этюды оптимизма», «Сорок лет искания рационального мировоззрения» и др. Эти книги будили мысль читателей, привлекали общественное внимание к важнейшим научным проблемам. Во всех своих работах Мечников неизменно оставался убежденным материалистом и дарвинистом.

В это время изменилась и его личная жизнь. В 1888 г. знаменитый французский бактериолог Луи Пастер — один из создателей современной микробиологии — пригласил русского ученого на постоянную работу в свой институт в Париже. Мечников принял это предложение, потому что в царской России не было подходящих условий для его научной деятельности. Опыт работы в Новороссийском университете его многому научил.

Переселившись в Париж, Илья Ильич работал в Институте Пастера 28 лет, до самой смерти. В России он бывал лишь наездами. Пастер создал для него особую лабораторию, которая скоро стала центром передовой медицинской мысли. В круг исследований Мечникова вошли многие вопросы бактериологии и учения о заразных болезнях. Он исследовал возбудителей тифа, чумы, холеры, туберкулеза. Под конец жизни его особенно стал интересовать вопрос о продлении жизни человека.

Мечников считал, что преждевременная старость — результат постепенного отравления организма ядовитыми веществами (токсинами), которые выделяются микробами, живущими в толстых кишках. Отсюда возникла мысль о борьбе со старческими изменениями в организме с помощью пищевого режима. Мечников рекомендовал употреблять в пищу особый вид простокваши, который угнетающе действует на вредных кишечных микробов. Стремление Мечникова продлить человеческую жизнь сделало его имя широко известным среди всех слоев населения.

Умер И. И. Мечников 15 июля 1916 г.

Выдающиеся труды нашего знаменитого соотечественника не только обессмертили его имя, но и высоко подняли знамя русской науки. Его идеи и сейчас способствуют развитию многих отраслей биологии и медицины.

[1] Патология — наука о болезнях; микробиология изучает микробов и в том числе микробов — возбудителей болезней.

КЛИМЕНТ АРКАДЬЕВИЧ ТИМИРЯЗЕВ

ЮНЫЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬ ЧАРЛЗА ДАРВИНА

К. А. Тимирязев известен как пламенный борец за торжество материалистического мировоззрения, как блестящий экспериментатор и смелый ученый-демократ.

Климент Аркадьевич Тимирязев родился 22 мая 1843 г. в Петербурге в дворянской, но демократически настроенной семье. В 1861 г. Тимирязев поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. Его юные годы были овеяны революционными и демократическими идеями 60-х годов, которые высказывались А. И. Герценом, Н. Г. Чернышевским, Н. А. Добролюбовым, Д. И. Писаревым. Эпоха 60-х годов сделала Тимирязева на всю жизнь истинным демократом, поэтому не случайно, что в конце своего жизненного пути он горячо приветствовал Октябрьскую революцию. Климент Аркадьевич всегда боролся с уродливыми сторонами русской действительности и был совестью русской науки.

Первое испытание встретил Тимирязев на студенческой скамье. В 1862 г. он отказался подписать заявление о том, что не будет заниматься антиправительственной деятельностью. За это его исключили из университета. Горячо любящий науку юноша рисковал навсегда распроститься с ней, но не отступил от своих убеждений. К счастью, Тимирязеву удалось закончить университет вольнослушателем.

Глубокую принципиальность обнаруживал К. А. Тимирязев и во всей дальнейшей жизни. Он смело выступал против несправедливого отношения царского правительства к студентам и к передовым профессорам.

Сразу после окончания университета К. А. Тимирязев выехал за границу, в Германию и Францию, где работал в лабораториях ряда выдающихся ученых (французских — у химика П. Э. Бертло и физиолога растений Ж. Б. Буссенго и немецких — у физика Г. Р. Кирхгофа и физиолога Г. Л. Гельмгольца).

Климент Аркадьевич Тимирязев.

Позднее Климент Аркадьевич совершил поездку в Англию, где познакомился с Чарлзом Дарвином, посетил его в имении Даун.

По возвращении из-за границы К. А. Тимирязев начал преподавать в Москве, в Петровской сельскохозяйственной академии (сейчас она названа в его честь Сельскохозяйственной академией им. Тимирязева).

Позднее он стал профессором Московского государственного университета, из которого ушел в отставку в 1911 г.

В одной из своих статей Климент Аркадьевич писал, что в начале своей деятельности он поставил перед собой две задачи: работать для науки и писать для народа.

Еще будучи студентом, К. А. Тимирязев напечатал в журнале «Отечественные записки» статьи о теории Чарлза Дарвина, а на последнем курсе университета издал их в виде отдельной книги «Краткий очерк теории Дарвина». Из этих статей впоследствии вырос замечательный труд Тимирязева — книга «Чарлз Дарвин и его учение», по которой до сих пор учится молодежь нашей страны основам дарвинизма.

Сделав так много для популяризации дарвинизма в России, Тимирязев в то же время боролся за это материалистическое учение против русских и зарубежных антидарвинистов — Н. Я. Данилевского, Н. Н. Страхова, И. Рейнке и др. Особенностью всех выступлений Тимирязева против антидарвинистов было умение обнаружить их ошибки и заметить искажение дарвинизма. С поразительной силой мысли Тимирязев шаг за шагом убедительными фактами разрушал возражения против теории Дарвина и показывал их ненадежность, шаткость, вскрывал предвзятую мысль, лежащую в их основе. Он ярко указал на противоречия в книге Данилевского, который восхвалял в одной главе полную целесообразность в природе, якобы свидетельствующую о мудрости божества, а в другой — перечислял нецелесообразные действия организмов.

В своих работах Тимирязев подчеркивал значение эволюционной теории для выяснения

природы наследственности и образования форм у растений, чем, по его мнению, и должна заняться наука о жизни растения (физиология растений).

Не менее ценна борьба К. А. Тимирязева против русских виталистов — академиков А. С. Фаминцына и И. П. Бородина. Виталисты утверждают, что организмы управляются особым нематериальным началом — так называемой «жизненной силой», свойственной лишь живому. Фаминцын утверждал, что растениям свойственны психические явления. Бородин в своей нашумевшей речи «Протоплазма и витализм» утверждал, что наука якобы не может разрешить целого ряда важнейших вопросов, а поэтому-де похороненная «старушка жизненная сила» начала опять оживать. Тимирязев в своей статье «Витализм и наука» ответил Бородину: если наука и не знает в настоящее время чего-нибудь, она будет знать это в будущем.

ПОЧЕМУ РАСТЕНИЕ ЗЕЛЕНОЕ?

Много времени и труда посвятил Тимирязев разработке важнейшего вопроса биологии — какова роль солнечного луча в создании зеленым растением органического вещества? Он изучил спектр поглощения у зеленого пигмента хлорофилла и установил, что наиболее интенсивно поглощаются красные и несколько слабее сине-фиолетовые лучи. Кроме того, он выяснил, что хлорофилл — не только поглотитель света, но и химически участвует в самом процессе фотосинтеза. Современной наукой это окончательно доказано.

Однако главная научная заслуга Тимирязева в доказательстве, что величайший закон природы — закон сохранения энергии — распространяется и на процесс фотосинтеза, а следовательно, и на живую природу. Большинство исследователей того времени, в особенности немецкие ботаники Ю. Сакс и В. Пфеффер, отрицали эту связь. К. А. Тимирязев показал, что его противники допустили ряд экспериментальных ошибок. Разработав методику необычайно точного исследования, Тимирязев установил, что работу производят, т. е. осуществляют фотосинтез, только те лучи, которые поглощаются растением. Зеленые лучи, например, не поглощаются хлорофиллом, и в этой части спектра фотосинтез не происходит. Кроме того, он отметил, что существует прямая пропорциональность между количеством поглощенных световых лучей и произведенной работой, т. е. чем больше световой энергии поглощено хлорофиллом, тем интенсивнее идет фотосинтез. Хлорофилл больше всего поглощает красных лучей, поэтому в красных лучах фотосинтез идет более интенсивно, чем в синих или фиолетовых, которые поглощаются слабее. Наконец, Тимирязев доказал, что на фотосинтез затрачивается не вся поглощенная энергия, а лишь некоторый ее процент (1—3%). Только после классических опытов К. А. Тимирязева наши знания о фотосинтезе получили прочный фундамент.

Выясняя, почему растение зеленое, Тимирязев исходил из принципов дарвинизма. Он считал, что зеленый цвет растения не случаен, что он — результат приспособления растения в процессе эволюции (естественного отбора). По мнению Тимирязева, в результате естественного отбора выжили те формы растений, которые приспособились наиболее целесообразно использовать с помощью хлорофилла красные лучи, как содержащие бо́льшую энергию.

Много лет прошло после появления работ К. А. Тимирязева о фотосинтезе. Знания о химической природе хлорофилла, о самом процессе фотосинтеза ушли далеко вперед. Теперь точно известен химический состав хлорофилла и даже расположение всех атомов в его сложной молекуле. Известно также, что энергия светового луча разлагает воду, а не углекислый газ. Тем не менее все результаты работ К. А. Тимирязева остаются прочным основанием, на котором покоится современное учение об изумительном процессе создания органического вещества из углекислого газа и воды под действием солнечного луча. Лист зеленого растения — чудесная «кладовая», куда оно складывает поглощенные солнечные лучи в виде ряда химических соединений, обладающих запасом потенциальной энергии (крахмал, сахар). В этом и заключается, по словам Тимирязева, космическая роль зеленого растения (см. ст. «Как живет растение»).

Этот теоретический, отвлеченный на первый взгляд, вопрос имеет огромное практическое значение. Основная задача агрономии — возможно более полно использовать солнечный луч. Каждый луч, упавший на растение, но не усвоенный им, пропадает не только для растения, но и для человечества. Лучшее использование солнечных лучей достигается более ранними сроками сева, правильным распределением растений в поле, созданием более урожайных сортов и т. д. Поэтому-то теоретическая работа Тимирязева стала одной из основ сельского

хозяйства и тем самым оказалась тесно связанной с практикой. Идеи Тимирязева о повышении урожайности лучше всего осуществлены в крупных социалистических сельских хозяйствах.

К. А. Тимирязев — автор замечательной книги «Жизнь растения». В ней он с изумительным мастерством рассказал, как питается, растет, развивается и размножается зеленое растение.

К. А. Тимирязев в своей лаборатории.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

На Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде (теперь г. Горький) в 1896 г. Тимирязев организовал демонстрацию опытов, показывающих, как питаются растения. Он демонстрировал водные культуры растений, т. е. растения, выращенные в банках с водным раствором необходимых питательных веществ (солей). Чтобы наглядно показать посетителям выставки, что же именно необходимо растению для нормального питания, Тимирязев впервые в России построил вегетационный домик.

Вегетационный домик представляет собой неотапливаемую теплицу. Внутри проложены рельсы, на которых стоят вагонетки с растениями в сосудах. Днем вагонетки выкатываются наружу, в ненастную погоду и вечером вкатываются в домик. Водные культуры и культуры растений в сосудах с почвой и песком хорошо удаются именно в вегетационном домике. Тимирязевская традиция публичной демонстрации опытов сохранилась до сих пор. Вегетационный домик есть и на Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства.

Огромное влияние на развитие русской агрономической науки оказала увлекательно написанная книга Тимирязева «Земледелие и физиология растений». Этот научный труд не утерял значения и в наше время. Посвятил его Тимирязев памяти одного из своих учителей — Жана Батиста Буссенго, лекции которого он слушал в Париже в дни молодости. Буссенго был выдающимся физиологом растений и агрохимиком [1]. В книге Тимирязева есть статья, в которой увлекательно рассказано об участии Буссенго в борьбе за независимость народов Южной Америки и о его исследованиях азотного питания растений.

Особенно интересна в этой книге глава «Борьба растения с засухой». Она написана под свежим впечатлением ужасной засухи и голода в России в 1891 г. В этой главе К. А. Тимирязев пишет:

«В настоящую минуту, когда всеобщее внимание сосредоточено на изыскании мер борьбы с засухой, я полагаю, не бесполезно ознакомиться с теми мерами, которые применяет само растение в борьбе с этим злом, постоянно грозящим его существованию».

Прежде всего Тимирязев задает вопрос: для чего вода нужна растению? И дает на этот вопрос ответ. Вода входит в состав тела растения, потому что все химические процессы в нем могут совершаться только в жидкой среде.

Кроме того, без воды невозможны ни рост, ни развитие растения. Эту воду, тесно связанную с жизнедеятельностью растения, Тимирязев называет водой «организационной» и отмечает, что, если бы растение нуждалось только в ней, оно вряд ли страдало бы от засухи.

Помимо «организационной» воды, растение нуждается в гораздо большем количестве воды «расхожей», т. е. воды, которая поглощается корнями, а затем быстро испаряется поверхностью листьев. На каждые 16 *кГ* зерна злаковое растение испаряет 1000 *кГ* воды.

Из этого легко вычислить, сколько воды испаряют растения с единицы площади. По

[1] Агрохимия — наука о химии почв, растений и удобрений и о применении химии для увеличения урожая.

расчетам Тимирязева, поле ячменя или пшеницы получает в засушливом Заволжье в обычный год 138 *мм* осадков, а испаряет из них 102 *мм* за лето. В 1891 г. на таком поле выпало всего 69 *мм* осадков. Растениям не хватало воды, и они сильно страдали от засухи.

К. А. Тимирязев отмечает, что хотя растение и повреждается при очень сильном испарении воды, но испарение для него необходимо, так как оно снижает температуру тела растения. Кроме того, сквозь открытые устьица в растение поступает углекислота, и оно может питаться углеродом.

В то же время у растений есть приспособления, которые уменьшают испарение: кутикула (восковой налет), покров из мертвых волосков, наполненных воздухом. Воздух — плохой проводник тепла, он предохраняет растение от излишнего перегрева и этим уменьшает испарение воды.

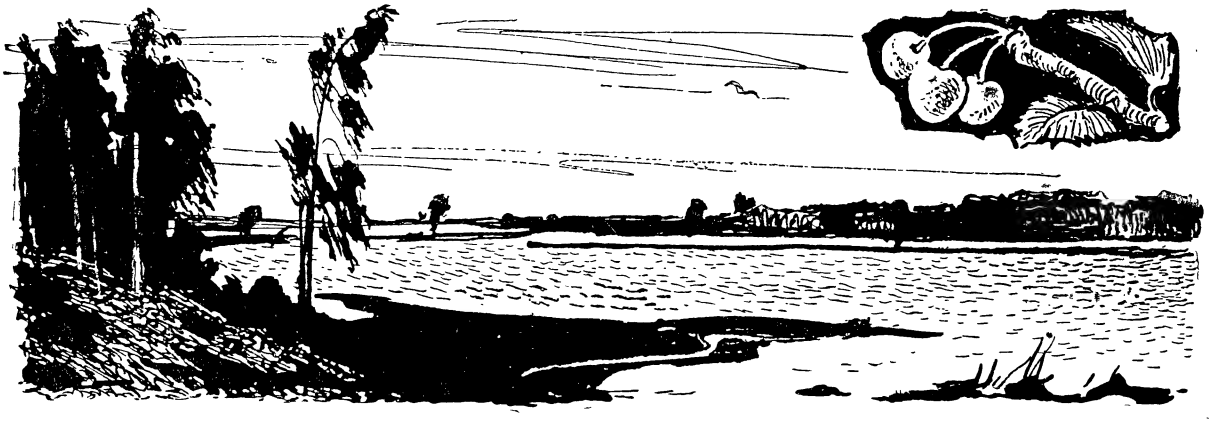
Кроме того, растения засушливых мест (кактусы) сокращают свою листовую поверхность, а некоторые совсем сбрасывают листья. Наконец, к таким приспособлениям относится и сокращение испарения путем замыкания устьиц (см. ст. «Как растения борются с засухой и засолением почвы»).

Тимирязев пишет также о практических мерах борьбы с засухой. Многие из них (лесные полезащитные полосы, глубокая пахота, борьба с сорняками, засухоустойчивые сорта) получили широкое распространение лишь в недавнее время — в социалистическом сельском хозяйстве.

В последние годы жизни Тимирязев был тяжело болен и почти не работал. Но Великая Октябрьская революция всколыхнула его творческие силы. В первые годы Советской власти он написал несколько статей, в которых приветствовал пролетарскую революцию. Свою книгу «Наука и демократия» Тимирязев послал В. И. Ленину. В ответ на это Тимирязев получил 27 апреля 1920 г. письмо:

«Дорогой Клементий Аркадьевич! Большое спасибо Вам за Вашу книгу и добрые слова. Я был прямо в восторге, читая Ваши замечания против буржуазии и за советскую власть. Крепко, крепко жму Вашу руку и от всей души желаю Вам здоровья, здоровья и здоровья! Ваш В. Ульянов (Ленин)».

Тимирязев — ученый, мыслитель, популяризатор науки и гражданин — служит примером для наших молодых научных работников. Книги Тимирязева помогают даже сложившимся ученым находить правильное решение трудных научных вопросов.



В ПОМОЩЬ ЮНОМУ НАТУРАЛИСТУ

Растения

НАБЛЮДЕНИЕ РАСТЕНИЙ В ПРИРОДЕ

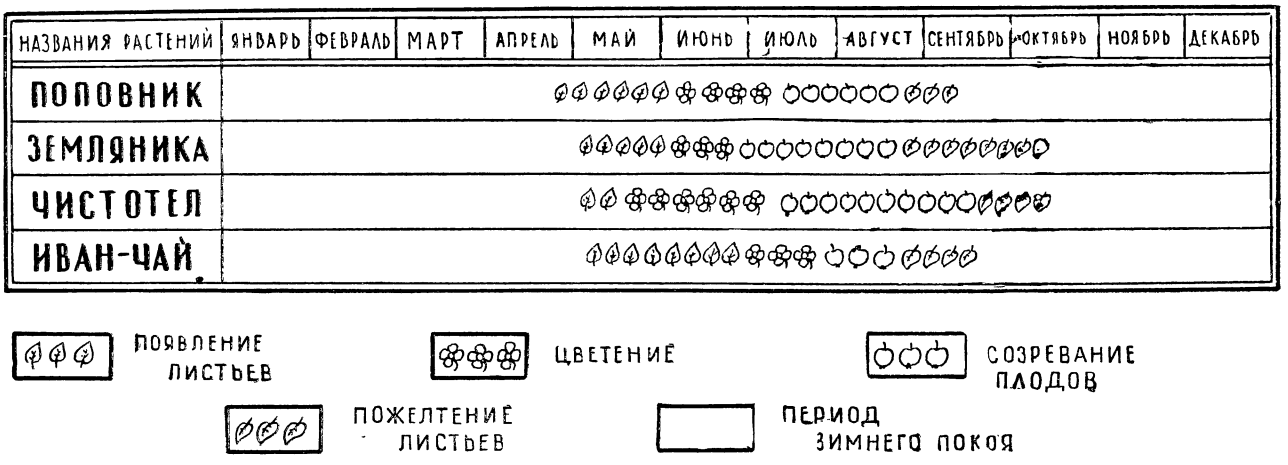
Наблюдение — один из основных методов познания природы. Если простого наблюдения недостаточно, прибегают к эксперименту — опыту. В сущности опыт — тоже наблюдение, но проводится это наблюдение в нарочито измененных условиях, которые можно точно учесть.

Юные натуралисты стремятся получить знания о природе. Наиболее ценные знания они получают в результате наблюдения и опыта. Какими же качествами должен обладать юный натуралист? Прежде всего он должен уметь задавать природе вопросы и с помощью наблюдения и опыта получать от нее же самой ответы.

Например, путем наблюдения юный натуралист без особых затруднений может установить, что на месте цветков образуются плоды, что вырастают они чаще всего из завязи пестика. Но одним наблюдением нельзя получить ответ на вопрос, почему плоды образуются не из всех цветков. На цветущей вишне огромное количество цветков, а плодов бывает значительно меньше. Чтобы от самого растения узнать причину этого явления, необходимо поставить соответствующие опыты. Применив искусственное опыление, можно установить связь образования плодов с опылением: плод у вишни образуется только в том случае, если цветок опылен.

Когда любознательный человек попадает в лес или в поле, у него возникает масса вопросов, многократное «почему?». Ответы на них можно получить разными путями: расспросить сведущего человека, прочитать в книге или выпытать ответ непосредственно у самой природы путем наблюдений и опытов.

Природа полна чудесных загадок. Много загадочного в жизни даже самых обычных наших растений. Вот один из примеров. В конце апреля под Москвой в широколиственных лесах, когда они голы и безлиственны, зацветают хохлатка, гусиный лук, медуница, чистяк,



Результаты наблюдений юных натуралистов могут быть выражены в наглядных диаграммах. Так, например, могут быть изображены годовые циклы развития нескольких растений.

ветреницы и другие растения, которые обычно называют «подснежниками».

Причина зацветания подснежников на первый взгляд кажется простой. Наступила весна, в воздухе потеплело, тает снег, обнажается почва — появляются и первые весенние цветы. С каждым днем становится теплее — один за другим зацветают растения. Хотя ответ и правильный, но недостаточный. Возникает новый вопрос: почему так быстро зацвели подснежники, а колокольчик, например, еще только начинает свой рост?

Если исходить из того, что цветки образуются, лишь когда в растении накоплен некоторый запас питательных веществ, то раннее зацветание подснежников следует объяснить тем, что у них уже есть такой запас. Действительно, выкопав цветущее растение и осторожно очистив его подземные органы от почвы, легко обнаружить у одних толстые корневища, у других луковицы, у третьих клубни. В них отложен запас питательных веществ, накопленный в предшествующее лето. Он идет на образование быстро растущих стеблей, листьев, а затем уже образуются цветки, плоды и семена.

Хотя ответ на возникший вопрос получен, но на этом загадки о подснежниках не кончаются; возникает новый вопрос: почему подснежники как бы «торопятся» цвести? Некоторые из них, например чистяк, выходят из-под снега уже с бутонами. А осенью чистяк лишь трогается в рост и в таком виде остается на зиму. В феврале под снегом снова пробуждается жизнь этого удивительного растения: растет стебель, на нем появляются листья, вырастают бутоны, и, как только растает снег, чистяк зацветает. К июню цикл развития чистяка заканчивается, а его клубни вступают в длительный период покоя. Таким образом, чистяк развивается в неблагоприятное для жизни время и прекращает развитие в самое, казалось бы, лучшее время года.

Чистяк цветет рано весной, до облиствения деревьев. Очевидно, чистяк очень требователен к свету: он «торопится» цвести, когда деревья голы и в лесу много света. Насколько верно это предположение, можно проверить опытным путем. Попробуйте выращивать чистяк в разных условиях затенения: на хорошо освещенном месте, в легкой тени и на сильно затененном месте. Вы увидите, что никак нельзя считать это растение особенно требовательным к свету, и, значит, наше предположение неверно.

В чем же дело? Почему, например, ландыш, у которого запасов питательных веществ в корневище не меньше, чем у чистяка, зацветает позднее, когда деревья в лесу уже покрыты листвой?

Очевидно, мы имеем дело с исторически сложившимися особенностями растений: у чистяка они одни, у ландыша — другие. Какие эти особенности, как и под влиянием каких условий они возникли? Это вопросы сложные, и на первых порах нелегко на них самостоятельно ответить. Прочитайте книгу А. В. Кожевникова «Весна и осень в жизни растений». Из нее вы узнаете, как ученые путем наблюдений и опытов упорно выпытывают у самой природы ответы на интересующие их вопросы. Указаны в книге и не разрешенные наукой проблемы — а их особенно интересно исследовать.

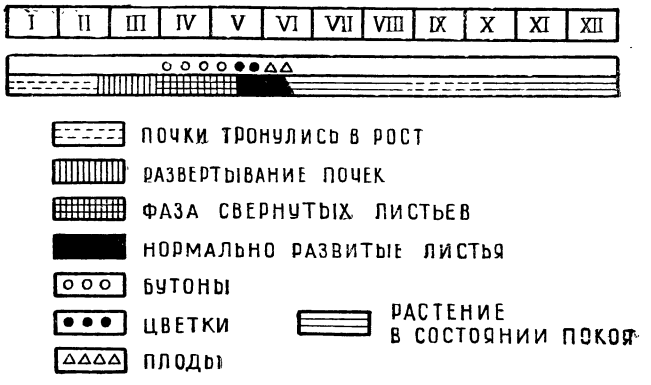
Летом на лугах, на лесных полянках, по берегам рек растет и цветет множество различных растений. Букеты цветов, которые вы собираете, с каждым днем становятся пышнее, разноцветнее и душистее. Чтобы разобраться в этом многообразии растений, нужна определенная система. Для этого растения надо расположить по группам. В современной науке это делается не по случайным внешним признакам, а по наиболее существенным, отражающим родство видов. Юный натуралист должен уметь хорошо и безошибочно распознавать виды растений, пользуясь ботаническими определителями. Это достигается практикой.

При наблюдении за природой очень помогает составление гербариев (см. ст. «Изготовление гербария»). Но включать растения в гербарий надо по определенному плану, а не просто так: что попалось на глаза, то и засушивать.

Например, вы поставили себе задачу выяснить, какие виды клевера встречаются в вашем районе и какие условия нужны для произрастания каждого из видов. Сначала по определителю вы узнаете, какие вообще виды клевера могут встречаться в вашей области, а затем уже начинаете розыски, «охоту» за клеверами. Каждый найденный вид клевера надо включить в гербарий. А место, где найден клевер, должно быть отмечено на карте района. Клевер и другие бобовые — ценный корм для животных, поэтому сведения об их распространении в районе могут иметь хозяйственное значение.

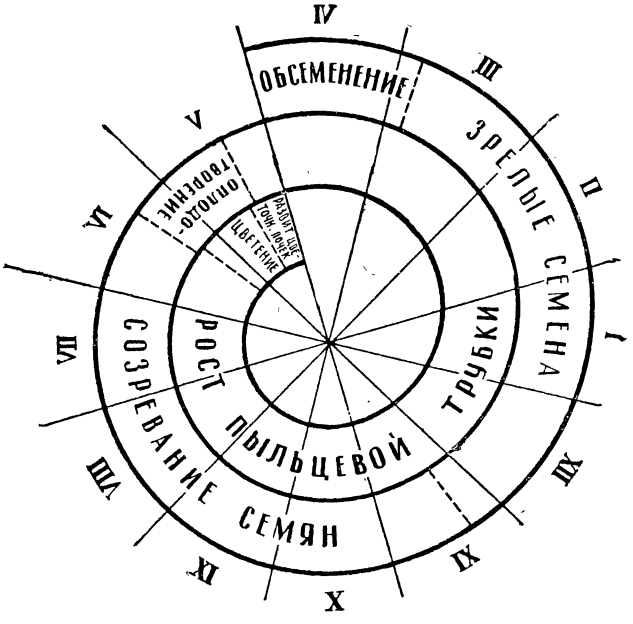
Увлекательно и полезно, собирая гербарии, проводить наблюдения над ценными техническими растениями, злаками с высокими кормовыми качествами, медоносами, лекарственными растениями, сорняками и т. п. Большое значение имеет сбор плодов и семян хозяйственно ценных растений, особенно кормовых трав. Эти плоды и семена очень нужны в сельском хозяйстве.

Есть юннаты, которые собирают растения, определяют их, составляют гербарии, но не интересуются тем, как живут, как развиваются эти растения. А ведь изучение жизни — самое увлекательное в деятельности натуралиста. Изучение жизни, знание закономерностей в развитии растения позволяют человеку вмешиваться в жизнь растения, управлять ею в соответствии с нашими намерениями. Без знания закономерностей жизни леса не может быть правильного лесоводства; без знания закономерностей жизни луга нельзя правильно вести луговое хозяйство и т. д.



Если в диаграмме нужно отразить наблюдения над очень многими явлениями в жизни растения, то она усложняется. На этой диаграмме, например, изображен годовой цикл развития чистяка.

Юннаты могут обследовать небольшой участок луга, пойму реки, вырубку, лесную поляну и выяснить, какие на этом участке условия для жизни растений, как влияют эти условия на рост и развитие различных растений. Или можно для наблюдения выбрать один какой-нибудь вид растений, взять под наблюдение несколько растений этого вида, живущих в более или менее различных условиях, и изучить полный цикл их развития. Таким путем можно выяснить, как эти растения переносят



Если цикл развития растения продолжается больше года, диаграмму можно построить в виде спирали. На этой диаграмме изображен цикл цветения, семяобразования и распространения семян у сосны.

неблагоприятные условия зимы, как происходит у них весеннее пробуждение к жизни, как они растут, цветут, опыляются, плодоносят и отмирают. При этом надо иметь в виду, что однолетники отмирают в тот же год, двулетники — на второй год жизни, а многолетники — в зависимости от их индивидуального долголетия.

Особое значение имеют наблюдения за жизнью, ростом и развитием деревьев и кустарников в полезащитных полосах, в насаждениях вдоль автодорожных трасс и в парках. О некоторых из этих растений неизвестно, как они отзываются на новые условия произрастания, какие породы деревьев и кустарников и в каких сочетаниях лучше всего выращивать в насаждениях, неизвестна и агротехника их выращивания.

О наблюдаемых явлениях надо немедленно записать в дневник. Полагаться на память не рекомендуется. В дневнике делают и зарисовки, которые вместе с записями и коллекциями помогают лучше понять жизнь растений.

Наконец, можно провести ряд фенологических наблюдений (см. ст. «Времена года в жизни растений»). Систематически проведенные наблюдения покажут вам, как влияют на жизнь растений сезонные и климатические условия.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГЕРБАРИЯ

Ни словесные описания, ни рисунки, ни ботанические определители не могут дать такого полного представления о растительном мире, как непосредственное изучение его. Но, если сорвать цветок и принести его в комнату, он быстро завянет. А ведь его можно сохранить надолго! Для этого нужно его засушить, положив между листами бумаги. У любителей ботаники скапливается целая коллекция таких засушенных растений. Чтобы коллекция сохранилась дольше и чтобы ею удобно было пользоваться, она должна быть соответствующим образом оформлена. Коллекция, хорошо и правильно оформленная, снабженная этикетками, называется гербарием.

Для изучения разнообразия форм и видоизменений органов у растений собирают морфологический гербарий. Растения в гербарии могут быть подобраны по биологическим или хозяйственным признакам либо на определенную тему, например: «Сорные травы», «Лекарственные растения» и т. п.,— это гербарии тематические. Если же собраны представители всех видов растений одного района, области, страны, острова, то это флористический гербарий.

Виды растений в гербарии группируются по родам, а они в свою очередь — по ботаническим семействам. Семейства располагаются в определенной последовательности, согласно принятой в науке системе. Это — систематический гербарий.

Свыше 200 лет ученые, путешественники и ботаники, изучавшие растительный покров нашей страны, собирали гербарии. Эти гербарии бережно хранятся в различных ботанических научных учреждениях, крупнейшее из которых в нашей стране — Ботанический институт Академии наук СССР в Ленинграде. Там сосредоточен самый полный гербарий флоры Советского Союза (свыше 5 млн. гербарных листов). В гербарии Московского университета около 500 тыс. гербарных листов. Во многих городах в краеведческих музеях есть гербарии местной флоры, собранные любителями ботаники и краеведами. В высших и средних учебных заведениях гербарий используется в качестве наглядного пособия на уроках ботаники. Составляются они обычно учащимися.

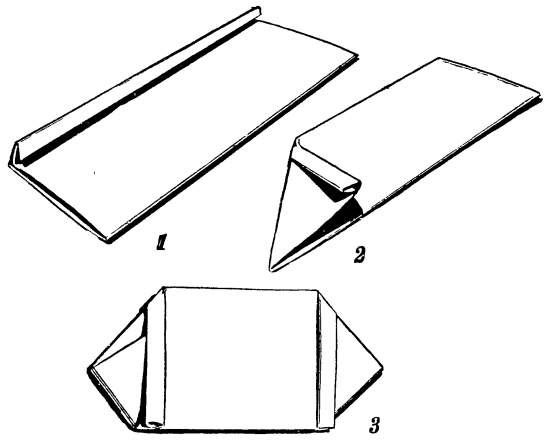
Многим кажется, что сбор растений и составление гербария — дело очень простое. Оно действительно несложно. В то же время, чтобы коллекция имела научную либо учебную ценность, необходимо соблюдать ряд правил. Прежд

Таблица к статье «Изготовление гербария».

Основные семейства цветковых растений: *1* — живокость полевая, *а* — цветок в разрезе; *2* — ветреница дубравная, *а* — цветок, *б* — плоды; *3* — купальница европейская; *4* — клевер луговой, *а* — цветок, *б* — часть корня с клубеньками; *5* — чина луговая; *6* — морковь посевная, *а* — цветок, *б* — плод; *7* — ярутка полевая, *а* — плод; *8* — капуста огородная, *а* — плод-стручок; *9* — шиповник коричный, *а* — ложный плод; *10* — груша обыкновенная, *а* — цветок в разрезе.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
а
б
Л Ю Т И К О В Ы Е
М О Т Ы Л Ь К О В Ы Е
З О Н Т И Ч Н Ы Е
К Р Е С Т О Ц В Е Т Н Ы Е
Р О З О Ц В Е Т Н Ы Е

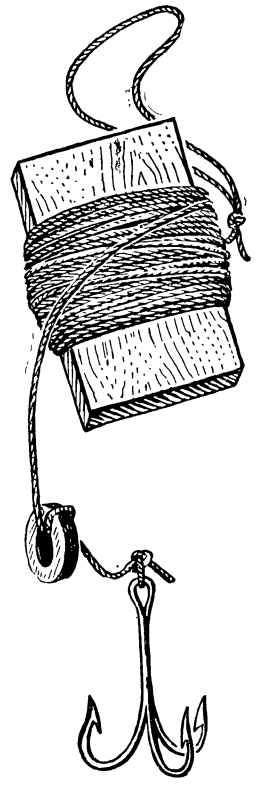
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
а
б
СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ
ЛИЛЕЙНЫЕ
ГУБОЦВЕТНЫЕ
ПАСЛЕНОВЫЕ
ЗЛАКОВЫЕ



Изготовление пакетика для сбора семян.

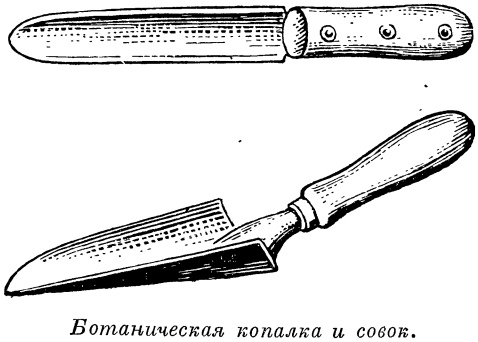
де всего надо правильно собрать растения, записать условия их обитания и место нахождения; затем определить, что это за растения, т. е. найти их научные наименования; наконец, следует умело высушить и изготовить из них гербарные экземпляры. Для всего этого необходимо несложное оборудование, которое каждый может изготовить сам, нужно́ и пособие для определения растений.

Для сбора и сушки растений надо запастись промокательной (фильтровальной) или газетной (формата центральных газет) бумагой, которая хорошо вбирает и отдает влагу. Из полулистов газеты, сложенных пополам, приготовляют сушильные «рубашки». В них и укладываются растения. Целые газеты, сложенные вчетверо, служат сменными прокладками между рубашками с растениями. Для сбора плодов и семян приготовляют пакетики, или «капсулы», из писчей бумаги. Для этикеток нарезают из той же бумаги пачку ярлычков в $^1/_8$ долю листа или используют небольшой блокнот. Необходимо также заготовить достаточное количество плотной, лучше специальной гербарной бумаги, аккуратно нарезать ее листами общепринятого формата: в ширину — от 28 до 30 *см*, в длину — 42—45 *см*. На этих листах будет монтироваться гербарий. Нужен еще хороший чистый клей (гуммиарабик, фотоклей или декстриновый).



«Кошка» для сбора водных растений.

Растения, предназначенные для гербаризации, собирают целиком, со всеми надземными и подземными органами — корнями, корневищами, клубнями, луковицами, которые извлекаются из почвы железным совочком или ботанической копалкой. Ее может заменить крепкий кухонный нож или широкая стамеска. Для продольного разрезания толстых корневищ, чтобы они скорее высохли, а также для срезания (обламывать нельзя) веток с деревьев и кустарников нужен садовый или перочинный нож. Водные растения вылавливаются из воды небольшим багром либо «кошкой» (якорьком или крупной рыболовной жерлицей с грузилом на длинном шнуре). Ими же можно наклонить или подтянуть ветку высокого дерева.

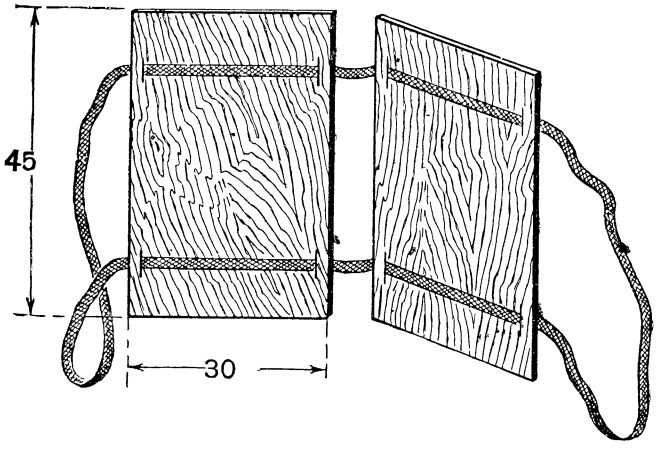


Ботаническая копалка и совок.

Для сушильных «рубашек» и растений, собираемых в поле, необходима экскурсионная папка. Она состоит из двух пластинок картона или фанеры с прорезами около углов — в них продевается широкая тесьма для завязывания папки и для ношения ее через плечо.

Таблица к статье «Изготовление гербария».

Основные семейства цветковых растений (продолжение): *11* — пижма обыкновенная; *12* — цикорий обыкновенный, *а* — корень; *13* — астра многолетняя; *14* — василек синий, *а* — корзинка, *б* — воронковидный цветок; *15* — ландыш майский, *а* — плод, *б* — часть корневища; *16* — гусиный лук желтый; *17* — шалфей луговой; *18* — мята перечная; *19* — картофель, *а* — цветок, *б* — плод; *20* — рожь посевная, колос; *21* — тимофеевка, султан; *22* — кукуруза, *а* — початок; *23* — мятлик однолетний, *а* — цветок.



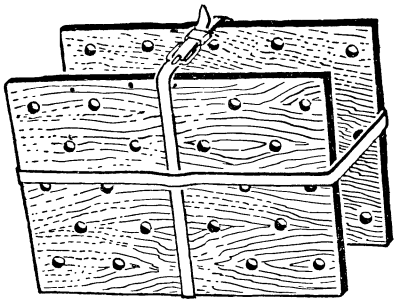
Самодельная папка-пресс для сбора и сушки растений (размеры даны в сантиметрах).

Высушиваются растения в ботаническом прессе. Он представляет собой две деревянные рамки одинакового размера (30×45 *см* или 35×50 *см*, т. е. немного больше гербарного листа), на которые натянуты металлические сетки. Для затягивания пресса нужен крепкий шнур или два ремня. Пресс можно сделать также из двух листов толстой фанеры, просверлив в них множество отверстий для вентиляции. Если по углам фанерных листов прорезать щели и продеть в них тесьму, то получится комбинированная папка-пресс, пригодная и для сбора и для сушки растений.

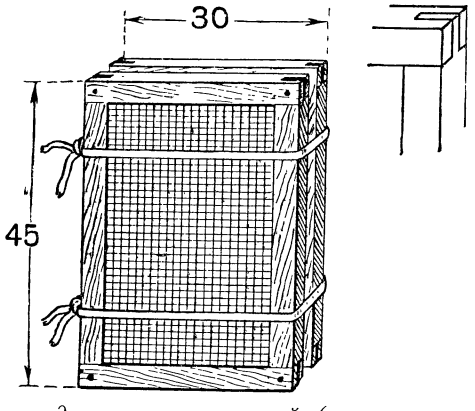
Собирать растения для гербария можно только в сухую, ясную погоду. Растения, смоченные дождем или росой, долго сохнут и могут испортиться. Это условие относится и к растениям, которые засушивают в песке (см. на стр. 532).

Не каждое растение годится для гербария. Отбирать следует экземпляры, вполне развитые, без каких-либо повреждений, с распустившимися цветками и по возможности с плодами, хотя бы и незрелыми (без плодов некоторые растения очень трудно определить).

У деревьев и кустарников берут ветки с листьями, чтобы можно было видеть не только форму, но и расположение листьев. Для гербария нужны их цветки и плоды, а у хвойных — шишки. Двудомные растения должны быть представлены в гербарии мужскими и женскими экземплярами, а однодомные — экземплярами с пестичными и тычиночными цветками. От крупных травянистых растений, не умещающихся целиком на гербарном листе, берут части растений — так, чтобы по ним можно было составить представление о целом.



Экскурсионная папка из картона или фанеры для сбора растений.



Пресс для сушки растений (размеры даны в сантиметрах).

Вынутое из почвы растение тщательно очищают от земли, прилипшей к корням, и сразу же закладывают в сушильную «рубашку». Предварительно расправляют все органы растения. Если некоторые листья ложатся друг на друга, между ними кладут прослойки из сушильной бумаги, чтобы в процессе сушки они не почернели. Один или два листа следует так отогнуть, чтобы видна была нижняя поверхность листовой пластинки.

Под крупные и нежные цветки полезно подложить тонкий слой гигроскопической ваты. Высокие растения с узкими листьями, например злаки, перегибаются 1—2 раза и укладываются в «рубашку» зигзагом.

Для гербаризации рекомендуется брать не менее трех экземпляров каждого ботанического вида. Из них один предназначается для препарирования (разделения на части) при определении, второй — для монтировки на гербарный лист, третий — запасный. Мелкие растения собирают в большем количестве экземпляров, чтобы ими заполнить гербарный лист.

200-я средняя школа Ленинграда
ГЕРБАРИЙ СОРНЫХ ТРАВ

Сем. Сложноцветные — Compositae
ВАСИЛЕК СИНИЙ
Centaurea cyanus L.
Только в посевах, преимущественно в озимых. Ленинградская область, Лужский район, колхоз «Красный пахарь».

Собрала *Иванова В.*
20 июля 1959 г. Определил *Петров И.*

Чистовая гербарная этикетка

На каждое растение тут же, в поле, составляется черновая этикетка, которая вкладывается вместе с ним в «рубашку» и в дальнейшем от него не отделяется. Этикетки нумеруются по порядку, причем номер этикетки заменяет название растения, пока оно не определено. В этикетке оставляется свободное место для русского и латинского ботанических названий, вида и семейства. Если гербарий предназначается для краеведческого музея, то записывается и местное народное название растения.

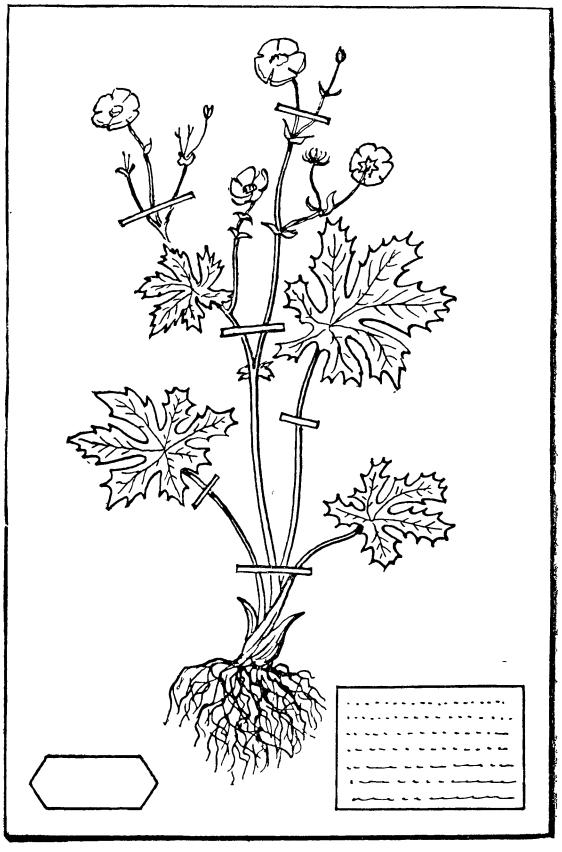
Далее отмечаются особенности местообитания взятого растения, т. е. условия среды, в которой этот вид произрастает: рельеф местности, свойства почвы, степень увлажненности, условия освещения, характер распространения и пр. Указывается также географический пункт, где было взято растение. Наконец, записывается дата, когда растение сорвано. Подписывается под этикеткой тот, кто нашел растение для гербария, а потом тот, кто определил его. Если к растению прилагается пакетик с плодами или семенами, собранными в другое время, на пакетике отмечается и эта дата.

По окончании сбора все «рубашки» с растениями необходимо переложить (не переворачивая!) из папки на рамку пресса. Между «рубашками» при этом кладут по 2—3 прокладки из той же газетной бумаги для впитывания влаги. «Рубашки» раскладываются на рамке так, чтобы толстые части растений располагались попеременно то в одну, то в другую сторону, тогда пачка «рубашек» получится ровной, без горбов.

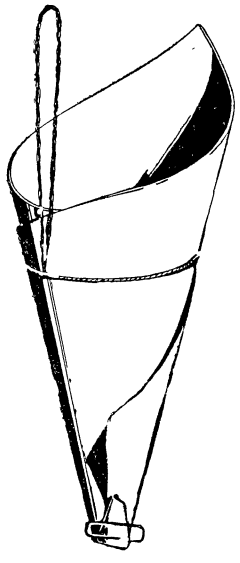
Накрыв пачку второй рамкой, туго затягивают пресс ремнями накрест или шнуром в две петли. В таком виде пресс ставится в теплое, хорошо продуваемое место. Не реже раза в сутки повлажневшие прокладки меняют на сухие. «Рубашки» же не меняются, и растения из них не вынимаются. В сырую погоду пресс можно поместить около теплой печки, поставив его на ребро. Для ускорения сушки можно воспользоваться горячим утюгом, осторожно проглаживая им растение через бумагу или марлю. При этих способах растения быстрее высыхают и лучше сохраняют свою природную окраску.

Сушка в ватных матрасиках применяется к тем растениям, которые при более медленной сушке чернеют, например к растениям из семейства орхидных, некоторым ивам и т. п. Голубая и синяя окраска венчиков, например у колокольчиков и василька синего, лучше сохраняется, если при закладке этих растений в пресс подложить под соцветия тонкие ватные подушечки.

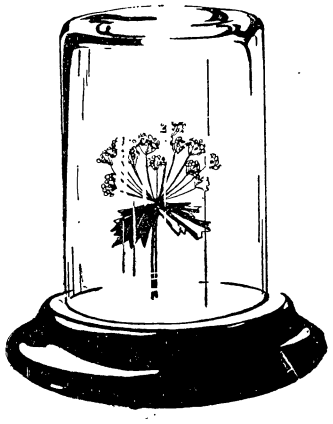
Растение можно считать высохшим и пригодным для монтировки, если, поднятое за корневую шейку, оно не сгибается и сохраняет



Гербарный лист с засушенным растением, этикеткой и семенным пакетом.



«Фунтик» для засушивания растения в песке.



Засушенное растение под стеклянным колпаком.

приобретенную в прессе форму. На одном гербарном листе монтируется только один вид — в одном или нескольких экземплярах. Укладывается растение на гербарный лист так, чтобы части его не выступали за края, и прикрепляется в разных местах узкими (в 3—4 *мм* шириной) полосками бумаги. Клей наносится на концы полоски и углы этикетки. Толстые части растений, например корневища, можно прикреплять к листу нитками. Приклеивать растения к бумаге нельзя. Пакетик либо капсула с плодами или семенами приклеивается к левому нижнему углу гербарного листа. Правый нижний угол листа отводится для этикетки, переписанной начисто чернилами, а лучше — тушью. Семенной пакетик и этикетка приклеиваются немного отступя от краев листа.

При засушивании в прессе растение теряет свою объемную форму. При этом нарушается естественное расположение частей растения в пространстве. Поэтому, если нужно при засушке сохранить объемность растения или цветка, прибегают к другому способу — засушивают его в песке.

Стойка для «фунтиков».

Для этого нужен мелкий, ровный речной песок. Он должен быть совершенно чистым, свободным от примеси глины и органических остатков. Это достигается промыванием песка в воде до полного исчезновения мути. Затем песок надо высушить и прокалить на горячей плите в железных противнях, пока не прекратится выделение дымка и запаха. Приготовленный таким способом песок следует хранить в закрытом сосуде.

В песке сушат чаще всего крупные цветки, соцветия, ветки с плодами, побеги и небольшие растения, например росянку. Проще всего засушивать растение в конусообразном «фунтике», сделанном из плотной бумаги. Острая вершина такого конуса загибается и закрепляется скрепкой, чтобы не высыпался песок. Цветок помещают в фунтик и осторожно с ложечки или совочка засыпают песком.

Конусы с заложенными в песок растениями ставятся в специально для этого сделанную стойку или развешиваются на гвозди. Место сушки должно быть теплым и хорошо проветриваться. Продолжительность сушки растений в песке очень различна. Она зависит и от растения (тонкие или мясистые у него листья и стебли), и от состояния воздуха (температура, влажность, ветер). Умение определять время, необходимое для сушки разных растений, приобретается практикой.

Растения, в особенности цветки, высушенные в песке, становятся очень хрупкими, поэтому извлекать их из песка нужно очень осторожно. Нельзя высыпать песок из конуса через край — растение или цветок можно поломать. Лучше выпускать песок тонкой струйкой из отверстия, сделанного шилом или гвоздем в низу конуса. Высушенные растения надо хранить в закрытых коробочках или под стеклянным колпаком в темноте. На свету они быстро выгорают.

Чтобы установить точное научное название вида растения и принадлежность его к тому или иному семейству, пользуются определителями растений, составленными применительно к флоре той или иной области или края.

Растение можно определить и в свежем, и в засушенном виде. В последнем случае цветки или соцветия погружаются на несколько минут в горячую воду, после чего они становятся мягкими, пригодными для препарирования.

ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ

Саженцами называют молодые деревца, выращенные в питомнике и пригодные для посадки в саду. Выращивают их из семян дикой лесной яблони, яблони Китайки или из культурных сортов — Антоновки и Аниса. Семена хранят в мешочках в сухом, проветриваемом помещении. Если весной высеять семена прямо в почву, они не взойдут. Их надо подготовить к посеву — подвергнуть стратификации, или, попросту, пескованию. Для этого семена тщательно перемешивают с промытым песком (1 часть семян и 4 части песка), засыпают в небольшие деревянные ящики, поливают и ставят не меньше чем на три месяца в помещение, где температура от +3° до +5°. Подготовленные так семена высевают на хорошо возделанных и удобренных грядах. Если семян немного, их можно высеять в разводочные ящики, а потом высадить на гряды («распикировать» их). На грядах между рядами высеянных семян должно быть 20—25 *см*. На тяжелых глинистых почвах их заделывают на глубину в 2—3 *см*, на почвах легких — на 3—4 *см*. Всходы семян нуждаются в заботливом уходе: их надо поливать, пропалывать и рыхлить землю вокруг них.

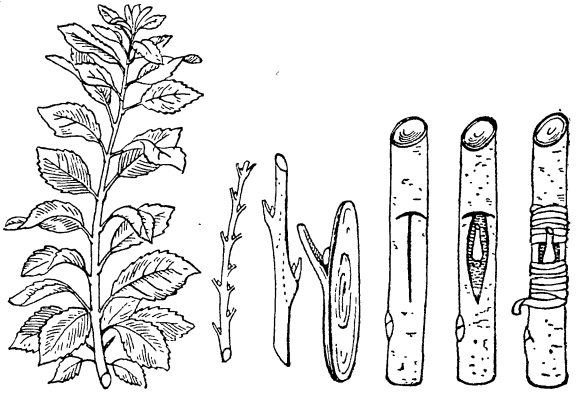
Осенью растения выкапывают и сортируют. Отобранные сеянцы укладывают в канавки и до половины ствола засыпают землей («прикапывают»). Такие сеянцы называют уже дичками или подвоями. Весной прикопанные дички высаживают рядами на хорошо обработанном и удобренном участке. Между рядами должно быть 80—90 *см*, между растениями в ряду — 35—40 *см*. Ширина и глубина ямок для посадки — 20 *см*. После посадки дички надо полить, а когда они приживутся, подкормить навозной жижей или раствором селитры. При этом жижу разбавляют водой раз в пять, а селитры берут 50 *Г* на ведро. Раствор вливают в лунку из расчета 2—3 *л* на растение. Лунку делают отступя от стволика растения сантиметров на 12—15.

К подвоям прививают глазки или черенки, взятые с культурных сортовых деревьев. Их называют привоем. Прививка глазком называется окулировкой (от латинского «окулюс» — глаз). Подвой с привитым глазком называют окулянтом. Окулировку производят во второй половине лета (в средней полосе — с 20-х чисел июля до середины августа): в это время начинается обратное сокодвижение, и кора легко отстает от древесины.

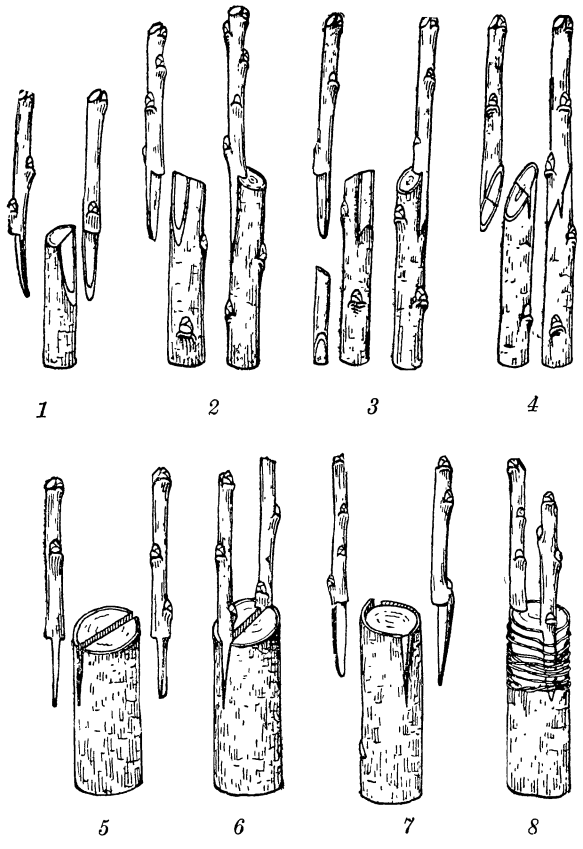
Для прививки глазками черенки нарезают из однолетних веточек взрослых деревьев толщиной 4—5 *мм* и длиной 30—50 *см*. Самая ценная часть веточки — средина, так как на ней наиболее сильные глазки. Глазки, расположенные на верхней части побега, еще недостаточно вызрели; глазки нижней части плохо приживаются и часто вымерзают. Черенки лучше всего нарезать рано утром, перед самой прививкой, или с вечера. Их кладут в ведро с небольшим количеством воды. Для уменьшения испарения листья на привое срезают и оставляют лишь листовые черешки (см. рисунок на этой странице).

С черенка срезают глазок со щитком, т. е. с корой и небольшим слоем древесины, шириной в 0,5—0,6 *см*. Ствол подвоя на 15—20 *см* от земли очищают от веток, листьев и обтирают тряпкой. В 5—7 *см* от земли кору подвоя надрезают в виде буквы «Т» хорошо отточенным окулировочным ножом. Сначала делают поперечный надрез, а затем снизу вверх — продольный. Лезвием и костяшкой окулировочного ножа раздвигают уголки коры. В образовавшуюся щель вставляют глазок и продвигают его сверху вниз до конца продольного надреза. Вставленный щиток обвязывают в 2—3 слоя мочалом. Кора подвоя должна быть плотно прижата мочалом к щитку, а щиток — к древесине. Глазок следует оставить открытым.

Недели через две проверяют, как прижились глазки. Листовой черешок у прижившегося глазка при прикосновении легко отваливается, и сам глазок имеет здоровый вид. У неприжившегося глазка черешок гнется, но



Последовательные стадии окулировки (объяснение в тексте.)



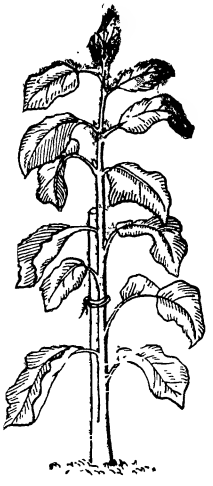
Способы прививок черенками: 1, 2 и 3—различные типы прививки «вприклад»; 4—копулировка (подвой и привой примерно равной толщины); 5 и 6—прививка «врасщеп»; 7 и 8—прививка «за кору».

не отваливается, а глазок становится тусклым, сморщенным. Если глазок прижился, то мочальную повязку вокруг него ослабляют. На подвое с неприжившимся привоем сразу же производят новую прививку, делая надрез сбоку и немного выше прежнего.

Кроме прививки глазком, существует еще несколько типов прививки черенком: копулировка, «за кору», «вприклад», «врасщеп». Черенком прививают весной, а способ прививки избирается в зависимости от толщины подвоя.

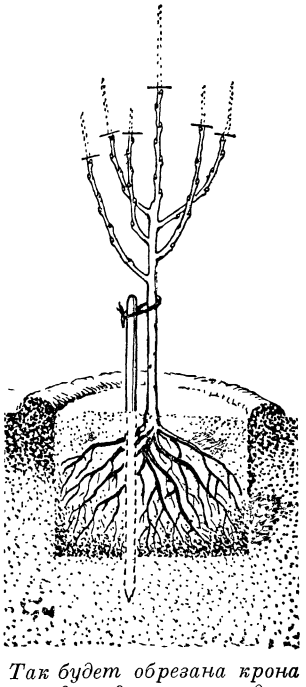
Перед наступлением морозов окулянты окучивают, иначе привившиеся на подвое глазки могут подмерзнуть. Ранней весной окученное деревце откапывают, повязку с глазка удаляют, а дичок срезают «на шип».

Ш и п о м называется часть стебля подвоя выше привитого места. К нему, как к колышку, подвязывают развившийся из глазка побег, чтобы он рос вверх. С шипа удаляют все почки, дикой поросли на нем не должно быть. Верхушку шипа обрезают на 12—15 *см* выше глазка привоя. В конце лета шип срезают. Подвой окучивают, так как место среза заживет скорее, если оно будет прикрыто почвой. Осенью, чтобы прекратить рост, верхушку у сильно растущих однолеток прищипывают. Тогда побег вызреет и хорошо перенесет зиму.



Окулянт с шипом.

Перезимовавшую однолетку ранней весной о б р е з а ю т «н а к р о н у». Делается это так: на стволе отмеряют 60—80 *см* от земли. Это та часть стебля, которая будет поддерживать всю крону; она называется ш т а м б о м. Выше штамба отсчитывают 6 почек. Стебель отрезают на 10—12 *см* выше последней почки. Из пяти нижних разовьются сильные боковые побеги — будущие скелетные сучья. Побег из верхней, шестой почки называется п р о в о д н и к о м или п о б е г о м п р о д о л ж е н и я. Отрезок стебля выше шестой почки называется ш и п и к о м. К нему подвязывают побег продолжения. В августе шипик обрезают у самого побега продолжения. К осени ранка заживает, а двухлетнее деревце привитого сорта с пятью хорошо развитыми скелетными сучьями и побегом продолжения пригодно для посадки в саду.



Так будет обрезана крона молодого дерева на следующий год при посадке; пунктиром показаны срезанные части побегов.

ПОСАДКА ЯБЛОНИ

Сажая дерево, надо помнить, что его плоды будут созревать многие годы. Яблоня живет больше 80 лет, из них 40—50 лет плодоносит. Если посадить молодую яблоню неправильно, ошибка долго будет сказываться на урожае.

Молодое дерево после посадки нуждается в хорошем питании и уходе. Поэтому почву в саду, где будут посажены яблони, надо глубоко вспахать или перекопать. Чем глубже будет обработана почва, тем лучше развивается и плодоносит дерево.

Участок, предназначенный для посадки яблонь, надо хорошо удобрить органическими или минеральными удобрениями. Навоза вносят на квадратный метр 6—8 *кГ*, суперфосфата — 40—60 *Г*, калийной соли — 25—30 *Г*. Почву удобряют перед перекопкой.

После того как почва подготовлена, надо разметить место посадки каждого дерева и выкопать ямы. Чем шире яма, тем лучше будут развиваться корни молодого деревца в первые два-три года.

Если посадка намечена на весну, то ямы лучше выкопать осенью. При осенней посадке их подготовляют за месяц, в крайнем случае — за две недели до посадки.

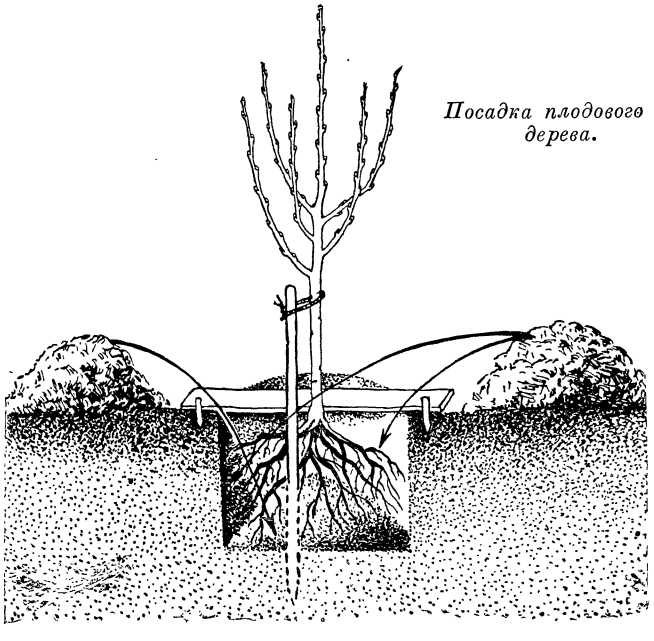
Перед копкой намечают границу ямы. На концах веревки длиной в 0,5 *м* делают петельки. Одну надевают на кол, в другую вставляют заостренную палку и ею, как циркулем, прочерчивают окружность. В центр окружности вбивают кол-вешку.

При посадке применяют сажальную доску. Она нужна для того, чтобы посадить дерево в точно намеченное место. Доску берут длиной примерно 1,4 *м*. На ее ребре вырезают три выемки — одну посредине и две по краям. Средней выемкой доску приставляют к колу-вешке, а в выемки на краях вбивают колышки. Доску снимают, кол-вешку удаляют и начинают копать яму. Верхний плодородный слой почвы отбрасывают в одну сторону, а нижний — в другую. Когда глубина ямы достигнет 60 *см*, ее дно разрыхляют на глубину лопаты. Перед посадкой накладывают поверх ямы сажальную доску так, чтобы крайние выемки попали на оставленные колышки. Через центральную выемку вбивают прочный постоянный кол длиной в 1,5 *м*.

Землю, снятую с верхнего слоя почвы, смешивают с 25—30 *кГ* (3—4 ведра) перегноя или торфяного компоста и насыпают на дно ямы холмиком высотой примерно 55 *см*. Сажать надо двоим. Один ставит яблоню на холмик и аккуратно расправляет корни; другой постепенно подсыпает лопатой землю. Первый уплотняет землю между корнями сначала рукой, а потом ногой. Это делается для того, чтобы почва плотно прилегла к корням. Землю, взятую из нижней части ямы, насыпают вокруг саженца сверху и уплотняют. Оставшаяся земля разбрасывается вокруг ствола, и из нее формуется лунка. После посадки в лунку выливают 2—3 ведра воды. Когда вода впитается, лунку присыпают рыхлой землей или перегноем, чтобы влага лучше сохранилась в почве.

Посаженное деревце надо обязательно подвязать к вбитому в центре ямы колу мягким мочалом. Мочало обычно накладывают свободно, в виде восьмерки. Сажать дерево надо с северной стороны кола, иначе ствол может получить солнечные ожоги.

Дерево, посаженное глубоко, будет плохо расти и поздно вступит в плодоношение. Сажают дерево с таким расчетом, чтобы после посадки корневая шейка, т. е. то место, где ствол переходит в корни, находилась на 4—5 *см* выше уровня ямы. Почва даст осадку, и корневая шейка окажется на одном уровне с почвой.



Посадка плодового дерева.

Весной деревья сажают до распускания почек, в средней полосе — во второй половине апреля или в начале мая. Осенью — в первую неделю октября. При посадке осенью деревца окучивают: присыпают к их стволам кучку земли высотой в 20—30 *см*. Делают это поздно осенью, перед самым наступлением морозов. Если окучить раньше, корни могут загнить. Землю для окучивания берут из междурядий а не от приствольного круга.

УХОД ЗА МОЛОДЫМ ДЕРЕВОМ

Посаженное дерево требует заботливого ухода. Осенью почву вокруг ствола перекапывают на глубину 15—20 *см*. Чтобы не повредить корней, лопату держат ребром к стволу. При подготовке сада к зиме надо позаботиться о защите деревьев от грызунов. Зайцы и мыши любят лакомиться молодой, нежной корой. Дерево, объеденное грызунами, болеет, а часто и погибает.

Для защиты плодовых деревьев от грызунов применяют еловые ветки, лубок, стебли подсолнуха, толь. Осенью от ствола немного отгребают землю, плотно обвязывают его защитным материалом и опять присыпают землей.

Зимой, после снегопадов, снег вокруг деревьев надо уплотнить. Это предохранит саженцы от мышей, которые легко роют норы в рыхлом снегу, а через плотный снег им труднее пробраться к дереву.

Ветки яблонь становятся зимой хрупкими, и снег может обломать их. Поэтому крону дерева надо очищать от снега. Для этого достаточно слегка ударить по штамбу деревянным молотком, обвязанным тряпкой.

Ранней весной, как только сойдет снег, со штамбов снимают материалы, защищавшие их от грызунов. Боковые побеги обрезают острым ножом. Прежде чем обрезать ветку, надо посмотреть, где находится почка, над которой делается срез, и, следовательно, в какую сторону будет расти обрезанная ветвь. Побег обрезают над почкой, обращенной к наружной стороне кроны. Этим ветке дается нужное направление роста. Срез делают наискосок над самой почкой. Такой способ садоводы называют обрезкой веток «на почку». При обрезке надо следить, чтобы нижние побеги были длиннее верхних.

Молодые яблони обрезают весной по двум причинам. Во-первых, потому, что корневая система у нее повреждена. Как бы аккуратно ни вынимали в питомнике саженец из земли, корни его неизбежно будут повреждены. Крона деревца и его корни всегда находятся в соответствии друг с другом. Оставшиеся корни — их ведь стало меньше — не смогут обеспечить водой и питанием наземную часть дерева. Подрезка ветвей восстанавливает соответствие между корнями и кроной яблони. Во-вторых, обрезкой придают яблоне правильную форму. Правильное формирование кроны создает благоприятные условия для освещения каждой веточки. Лишние и слабые ветки вырезаются. Дерево становится сильным, красивым и урожайным.

В течение первой половины лета молодые деревца поливают 2—3 раза. Под каждое дерево выливают за раз по 1—2 ведра воды. Кроме того, производят подкормку разбавленной навозной жижей. Во второй половине лета их не поливают и не подкармливают, чтобы не вызвать усиленный и ненужный рост молодых побегов. Они не успеют вызреть до осени и пострадают, а то и вовсе погибнут зимой от сильных морозов.

Влага очень хорошо сохраняется в почве при мульчировании. Мульчирование — это покрытие почвы навозом, компостом, торфом, опилками или специальной бумагой. Мульча, т. е. покрышка, накладывается слоем толщиной в 10—15 *см* на влажный разрыхленный приствольный круг, т. е. на постоянно обрабатываемый круг почвы вокруг ствола. Мульчирование — также хороший способ борьбы с сорняками.

На листья молодых деревцев часто нападает тля. С ней борются, опрыскивая листву ядовитыми для тли растворами. Состав наиболее употребительного раствора: 10—12 *Г* никотин-сульфата или 15—20 *Г* анабазин-сульфата на ведро воды. При сильном поражении тлёй опрыскивание повторяют через полторы-две недели.

Надо все время следить, чтобы кора штамбика не терлась о кол, а повязки не врезались в яблоню. Иначе кора будет повреждена и дерево начнет болеть.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

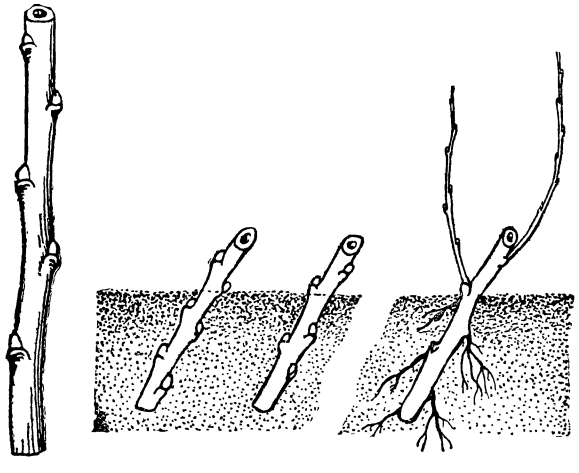
Закладывая ягодники, прежде всего надо позаботиться о почве. Она должна быть чистой от сорняков (в особенности от пырея), хорошо удобренной, водопроницаемой. Участок с западинами, в которых застаивается вода, под ягодник не годится. Грунтовые воды не должны быть ближе метра к поверхности почвы. Особенно не переносит избытка влаги малина.

И черная и красная смородина чаще всего размножаются черенками. Поздней осенью или в марте с маточных сортовых кустов срезают однолетние побеги диаметром не менее 0,5 *см* и делят их на черенки длиной по 10—12 *см*. На каждом черенке должно быть 5—6 почек.

Сажают черенки и осенью и ранней весной. Красную смородину лучше сажать осенью. Зимой черенки хранят в погребе прикопанными в песок или закапывают в снег.

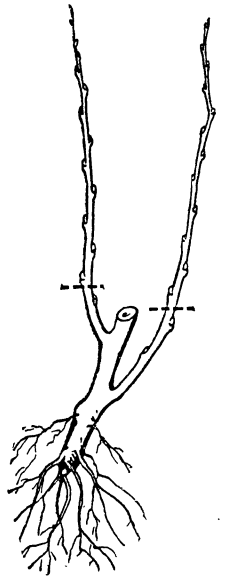
Черенки высаживаются на хорошо разделанной и удобренной грядке тремя рядами в 15—20 *см* друг от друга, с наклоном к югу под углом в 45° так, чтобы над поверхностью были 1—2 почки. При осеннем черенковании растения надо окучить, иначе морозом их «выжмет» из почвы. Поверхность грядки рекомендуется покрыть торфом или перегноем. Если весной после посадки нет дождей, черенки надо поливать, иначе многие из них не приживутся.

Следующей осенью молодые кустики можно пересадить в сад, но чаще их оставляют на грядке еще на год. Но обязательно надо провести формирование куста. Для этого осенью ветки кустика, выросшего из черенка, подрезают до длины в 10—15 *см*. К следующей осени у куста будет 4—5 побегов длиной более 50 *см* и мощная корневая система.

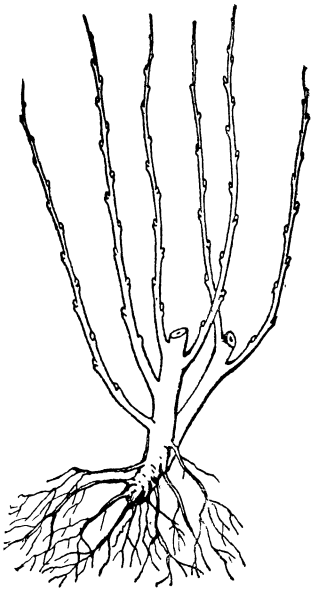


***Посадка** черенков смородины: слева — черенок; в середине — посадка; справа — черенок, давший побеги и корни.*

Смородину и крыжовник иногда размножают вертикальными отводками. При этом весной куст высоко окучивают. К осени на молодых побегах образуются корни; побеги срезают с куста у самого их основания и пересаживают в сад. В крайнем случае можно делить кусты смородины и крыжовника на части и высаживать эти части раздельно.

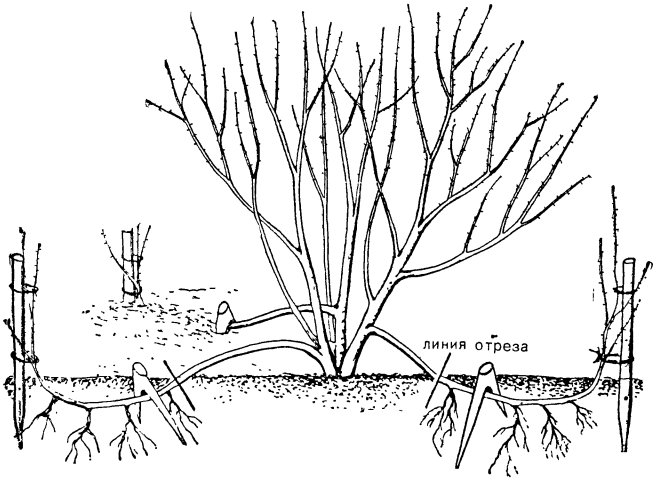


Одревесневшие черенки крыжовника приживаются плохо. Поэтому его размножают зелеными черенками или отводками — вертикальными или горизонтальными. При посадке горизонтальными отводками почву под маточным кустом взрыхляют и удобряют, молодые ветки пригибают и пришпиливают к почве в заранее сделанной канавке. Осенью укоренившиеся отводки отрезают от куста и пересаживают на год-два на отдельную грядку. Если маточный куст запущен, его коротко обрезают, оставляя пеньки высотой в 10—15 *см*. И уже на следующий год выросшие из пеньков молодые побеги размножают горизонтальными отводками.



Формирование куста смородины: наверху — пунктиром показаны линии среза; внизу — куст на следующую осень.

При размножении зелеными черенками их нарезают в начале июля



Размножение крыжовника горизонтальными отводками. На второй год, когда отводки дадут корни, их отрезают от материнского растения.

с веточных верхушек. Черенки длиной в 6—8 *см* сажают в парнике или в ящике в слой песка толщиной в 5 *см*, хорошо поливают, покрывают стеклом и на некоторое время притеняют. Когда осмотр покажет, что черенки укоренились, рамы с парника снимают. Осенью черенки высаживают на два года в грядку.

При посадке смородины и крыжовника в саду должно быть между рядами 1,5 *м* и между растениями в ряду — метр.

Ягодные кустарники (смородину, крыжовник, малину) сажают в ямы, вырытые в глубоко обработанной почве, удобренной навозом или торфяным компостом из расчета 4 *кГ* на квадратный метр (ведро на 2 $м^2$). В ямы полезно внести перегной. Размеры ям: для смородины и крыжовника — ширина 40 — 50 *см*, глубина 30—40 *см*; для малины — ширина 30—40, глубина 25 — 30 *см*. Весной кусты сажают до распускания почек, а при осенней посадке — до середины октября. При посадке корни куста нельзя загибать кверху.

Землю вокруг посаженного куста плотно утаптывают и покрывают перегноем или торфяной крошкой. При посадке в сухую погоду (особенно весной) кусты надо полить из расчета ведро на 2—3 растения. У смородины и крыжовника при посадке оставляют лишь пенек с 2—3 хорошо развитыми почками. Каждый куст крыжовника или черной смородины осенью обвязывают шпагатом. Это предохранит ветви от обламывания под тяжестью снега.

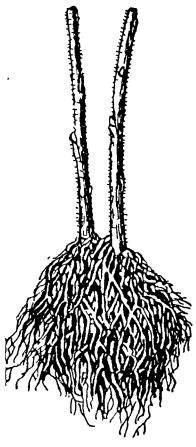
Осенью почву под ягодниками перекапывают без последующей разделки граблями. Близко к кустам ее обрабатывают мотыгами, чтобы не повредить корней. Перед вскопкой почву удобряют навозом или торфокомпостом из расчета 4—5 *кГ* на квадратный метр. Весной ягодник полезно перекопать и снова внести удобрения: на квадратный метр 40 *Г* суперфосфата, 25 *Г* калийной соли, 25 *Г* селитры.

После весенней вскопки почва разравнивается граблями, а летом ее поддерживают рыхлой и чистой от сорняков. Летом полезно кусты подкормить разбавленной навозной жижей (1 часть навозной жижи на 4 части воды), добавив в каждое ведро горсть суперфосфата или настой птичьего помета (1 часть птичьего помета на 10 частей воды).

Кусты смородины и крыжовника обрезают до набухания почек. Удаляют все поврежденные побеги, в особенности пораженные клещиком (у черной смородины их легко отличить по круглым вздутым почкам). На кусте оставляют 4—5 наиболее сильных побегов, остальные удаляют. У черной смородины удаляют ветви, которым более 4 лет: наибольшее количество самых крупных ягод образуется на прошлогодних побегах. Из плодовых почек на концах побегов у этих растений развиваются укороченные веточки — «кольчатки»; они плодоносят с первого года и отмирают через 6—8 лет. У красной же и белой смородины и у крыжовника удаляют ветви старше 6—8 лет, они заметны малым приростом.

М а л и н у размножают корневыми отпрысками. Если малинник подкармливать, почву в нем пропалывать и разрыхлять, побегов для размножения будет много и они будут сильными. Осенью их высаживают прямо в сад. Между рядами должно быть 1,25 *м*, а промежутки в ряду — 60 *см*. При посадке оставляют стебель длиной 15—20 *см*.

Каждый побег малины живет 2 года. В первый год он не плодоносит, к осени второго года после летнего плодоношения — отмирает. Кончившие плодоносить побеги осенью или весной надо отрезать. Количество побегов, появившихся взамен их, регулируют. Летом удаляются все побеги в междурядьях. А рано весной формируют куст, оставляя лишь сильные отпрыски, близко к его центру. Отпрыски, выкопанные с корнями, могут пойти на новую посадку. Весной верхушки побегов малины обрезают на 10—20 *см*, так как почки на них не успевают вызреть и плохо перезимовывают. На обрезанном побеге развиваются боковые плодоносящие веточки.

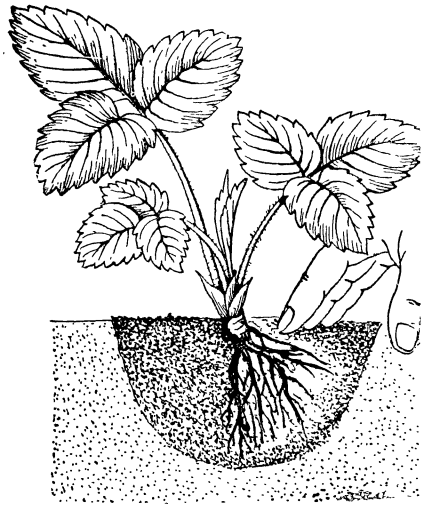


Однолетний отпрыск малины, приготовленный для посадки.

Малину следует подвязать к протянутой между кустами проволоке или жерди. Осенью ее ветви пригибают к земле и укрепляют: под снегом она лучше перезимует.

Землянику в обиходе неправильно называют клубникой; на самом деле клубника лишь один из видов рода земляники — высокое (до 40 *см*) растение с крупными плодами двойной окраски: темно-вишневая с солнечной стороны и зеленая — с теневой. Существуют и культурные сорта клубники, наиболее распространенный — шпанка.

Землянику размножают семенами лишь для получения новых сортов. Обычно же их размножают усами. После цветения куста на каждом усе образуется несколько розеток из листочков. На разрыхленной почве розетки быстро укореняются и становятся годными для рассадки. В розетке рассады должны быть 3—4 листа и корни не короче 4 *см*. С квадратного метра можно получить до 20 рассадин. Землянику высаживают в апреле-мае или августе-сентябре. Расстояния между кустиками клубники и земляники — 50×20 *см*. Иногда их сажают на грядах в 3 строчки в шахматном порядке на 30—35 *см* между кустиками. Сажать эти кустики надо так, чтобы корневая шейка и «сердечко» были на уровне поверхности почвы. Почву у кустиков надо обжать и полить.



Посадка земляники.

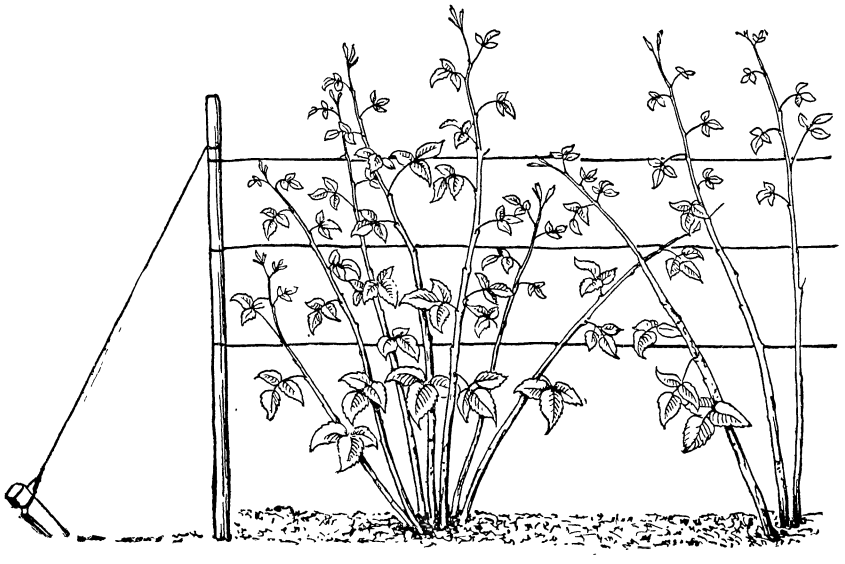
Высаженные растения полезно замульчировать, т. е. покрыть поверхность грядки торфом или перегноем. За лето грядки надо не менее трех раз прополоть и разрыхлить. Усы ослабляют куст и загущают посадки. Их оставляют только на маточном (разводочном) участке. Земляничные кусты дают хороший урожай 4 года, на пятый — ягоды мельчают; поэтому на плантации должны быть посадки разных годов. После снятия урожая участок с четырехлетними кустами перекапывают.

Для борьбы с вредителями ягодники опыливают дустом ДДТ, но не в период цветения, так как от дуста гибнут пчелы. Опавшие цветки, зараженные малинно-земляничным долгоносиком, собирают и сжигают. Сжигают и собранную в ягоднике листву.

Самая опасная болезнь крыжовника — американская мучнистая роса, или сферотека. Она поражает все части куста, особенно вершины побегов и молодые ягоды, которые покрываются белым, а позднее коричневато-бурым налетом, перестают расти и ссыхаются. Опавшие листья, пораженные ягоды и ветки собирают и сжигают.

Для профилактики кусты крыжовника до распускания почек опрыскивают раствором бельевой соды (50 *г* соды на ведро воды). Когда же листья распустятся, кусты опрыскивают вторично. Полезно повторить такое опрыскивание и после цветения.

Для ягодников рекомендуются следующие наиболее распространенные сорта ягодных растений:



Шпалерная подвязка малины.

Черная смородина

Лия плодородная
Боскопский великан
Голиаф
Выставочная
Неаполитанская

Красная смородина

Виктория
Голландская
Файя плодородная

Белая смородина

Версальская белая
Голландская белая

Крыжовник

Финик
Зеленый бутылочный
Авенариус
Хаутон (стойкий против сферотеки)

Малина

Новость Кузьмина
Мальборо
Усанка

Земляника

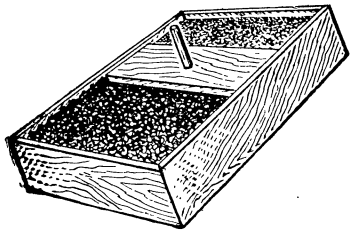
Рощинская
Саксонка
Красавица Загорья
Новинка
Обильная

ЦВЕТОЧНАЯ РАССАДА

Цветочные растения чаще всего выращивают заранее, в виде рассады.

Семена многих цветочных растений можно сеять и сразу на клумбу или рабатку, т. е. в цветник, имеющий форму полосы. Но тогда молодые растения могут пострадать от весенних заморозков. Цветение посеянных на клумбу растений наступит значительно позднее, чем при высадке заранее подготовленной рассады. Да и распределить растения на клумбе равномерно по намеченному плану гораздо удобнее, пользуясь рассадой. Кроме того, при рассадном способе расходуется гораздо меньше семян.

Высевают семена чаще всего в специальные разводочные ящики или в грунт парника, а при малом количестве — в цветочные горшки, плошки и т. д.

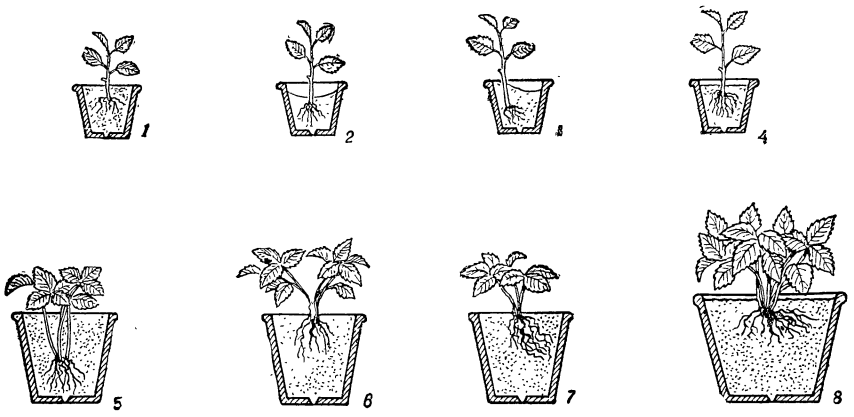


Разводочный ящик.

Рассаду некоторых однолетних растений (львиный зев, астры, летняя хризантема, настурция, флокс, бессмертник, кохия, алиссум и др.) можно вырастить на хорошо удобренных грядках, защищенных с северной и восточной сторон от холодных ветров.

Самый распространенный способ выращивания рассады — в разводочных ящиках. В садоводствах обычно применяются ящики длиной в 50 *см*, шириной в 35 и высотой в 8 *см*, сделанные из полудюймовых досок. У ящика должно быть отверстие для стока излишней воды. В таких ящиках удобно высевать семена и пикировать сеянцы. Но, конечно, можно сделать ящики и меньшего размера.

На дно ящика для лучшего дренажа, т. е. для освобождения почвы от излишней воды, кладут слой мелко битых черепков и пересыпают их песком, а сверху насыпают заготовленную почвенную смесь (2 части дерновой земли с 1—2 частями перегноя или выветрившегося торфа). Если дерновая земля заготовлялась на участках с тяжелой глинистой почвой, полезно к смеси добавить 1 часть речного песка. Поверхность земли должна быть ниже верхнего края ящика сантиметра на полтора, чтобы вода при поливе не стекала. Землю в ящике надо немного утрясти, слегка прихлопать дощечкой и в поперечном направлении проделать бороздки так,



Правильная и неправильная пикировка: 1 — не оставлено места для полива; 2 — места для полива оставлено слишком много; 3 и 5 — слишком глубокая посадка; 4 — правильная посадка; 6 — слишком мелкая посадка; 7 — корни сбились в сторону; 8 — правильное расположение корней.

чтобы между ними было 3—4 *см*. В эти бороздки высевают семена. Чем крупнее семена, тем глубже должна быть бороздка. Удобнее всего брать семена тремя пальцами и сеять в бороздки так, как обычно солят пищу. Старайтесь распределить семена в бороздках возможно равномернее, чтобы они не ложились кучками. Тогда и всходы будут ровные. Семена в бороздках покрываются через сито перегноем или торфяной крошкой. После этого посев надо полить через мелкое ситечко, чтобы не выбить водой семена из почвы. Ящик ставится в теплое место. Как только начнут появляться всходы, ящик должен быть поставлен на хорошо освещаемом месте — на стеллаже теплицы, в парнике, на подоконнике.

В посевном ящике сеянцы сидят очень густо. Когда они достаточно окрепнут, их пикируют в парник на пригревные грядки [1] или в другие разводочные ящики. Пикировкой называется рассаживание молодых растеньиц на бóльшие расстояния. В земле делают заостренным колышком глубокие узкие ямки сантиметрах в четырех друг от друга, и в эти ямки сажают растеньица. Надо следить, чтобы корни не загибались.

Как только ящик будет распикирован, растения сразу же поливают и ставят на 2—3 дня в притененное место, при этом полезно их прикрыть стеклом. В дальнейшем надо давать растениям возможно больше света, по мере надобности поливать и 1—2 раза подкормить.

Подкармливают растения навозной жижей или туковой смесью. Туковая смесь — механическая смесь удобрений, содержащая азот, фосфор и калий. Смесь приготовляется на специальных заводах. Можно ее составить и самим: надо взять 3 части калийной соли, 2—3 части селитры, 4 части суперфосфата и все это смешать.

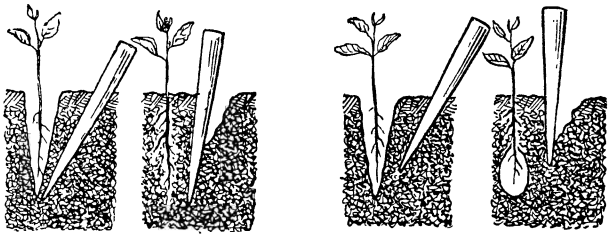
Туковую смесь растворяют из расчета 1 столовая ложка на ведро воды. Навозную жижу надо предварительно разбавить в 5—6-кратном количестве воды.

Сразу же после подкормки надо облить растения чистой водой, иначе зеленые части растений получат ожоги.

Недели за две до высадки рассады на клумбы растения закаляют, т. е. приучают к наружному воздуху. Ящики с рассадой выносят из помещений на защищенное от ветра место сначала только на день, а потом и на ночь. При выращивании же рассады в парниках снимают рамы. При этом надо следить за тем, чтобы растеньица не были прихвачены утренними заморозками.

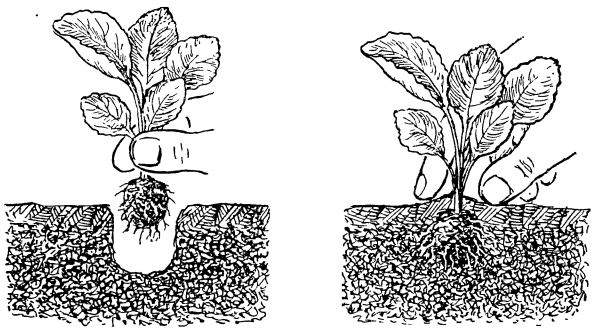
Массовая высадка рассады производится, когда минует опасность утренних заморозков. В средней полосе Европейской части СССР этот период начинается 5—10 июня.

Вынимать рассаду из ящика или парника надо вместе с комом земли, прилегающим к кор-



Пикировка с колышком. Корень саженца засыпают движением колышка, воткнутого рядом с ямкой. Если колышек воткнуть недостаточно глубоко, кончик корня останется незасыпанным. Слева — правильная посадка, справа — неправильная.

[1] В районах средней и северной полосы СССР — высокие грядки, защищенные с северной и восточной сторон от ветров и обогреваемые весенним солнцем.



Высадка рассады в грунт.

ням. Предварительно рассаду следует хорошенько полить, чтобы земля лучше прилипала к корням.

Некоторые виды растений, например восточный мак, резеда, душистый горошек, гипсофила, очень плохо переносят пересадку. Их лучше сразу сеять на клумбу. Душистый горошек для раннего цветения высевают в горшочки и затем высаживают рассаду с комом земли, выколачивая его из горшка.

Многолетние и двулетние цветочные растения, как, например, дельфиниум, люпин, аквилегия, шток-роза, горицвет, колокольчик, турецкая гвоздика и др., можно выращивать рассадой в ящиках, но гораздо проще их вырастить на защищенных грядах. Рассаду клещевины, декоративной тыквы, вьющейся фасоли и некоторых других растений выращивают в горшках.

В горшках же «подгоняют» георгины и гладиолусы, сажая в них корнеклубни и клубнелуковицы. Этим добиваются более раннего цветения.

В ПОМОЩЬ ЮНОМУ НАТУРАЛИСТУ

Животные

СОБИРАНИЕ НАСЕКОМЫХ

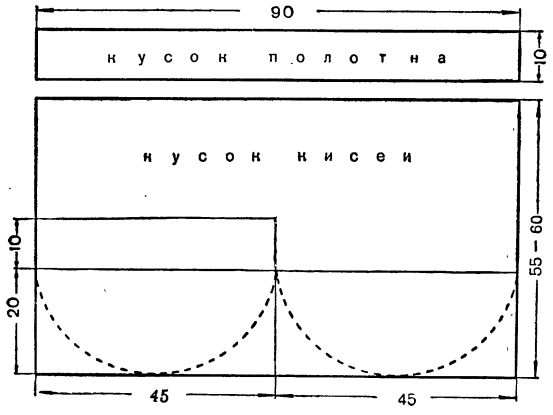
Охота за насекомыми — увлекательное занятие не только для юных натуралистов, но и для взрослых любителей природы. Те, кто во время летнего отдыха не коллекционировал насекомых и не наблюдал за ними, даже не подозревают, как это интересно. Странствуя по лужайкам и лесным опушкам, любитель-энтомолог[1] ловким взмахом сачка захватывает легкокрылую добычу. На стволах деревьев он находит затаившихся ночных бабочек и усатых жуков, а среди зеленой листвы обнаруживает невидимку гусеницу — из нее, может быть, выведется редкая бабочка. Обработка и просмотр собранных коллекций живо напомнят летние экскурсии и углубят знания об окружающей природе.

Отправляясь на охоту за насекомыми, энтомолог должен позаботиться о снаряжении и прежде всего изготовить сачок. Основа сачка — прочный обруч из толстой проволоки (годится для этого и старая матрацная пружина). На проволоке длиной около 120 *см* отмеряют от одного конца 12 *см*, а от другого — 8 *см*, остальную часть сгибают кольцом. Отмеренные концы отгибают в наружные стороны кольца и заостряют напильником — эти острия нужны, чтобы прикрепить обруч к палке. Если проволока окажется закаленной, то в местах сгиба ее следует предварительно отжечь: накалить докрасна на примусе или на газовой плите и дать остыть.

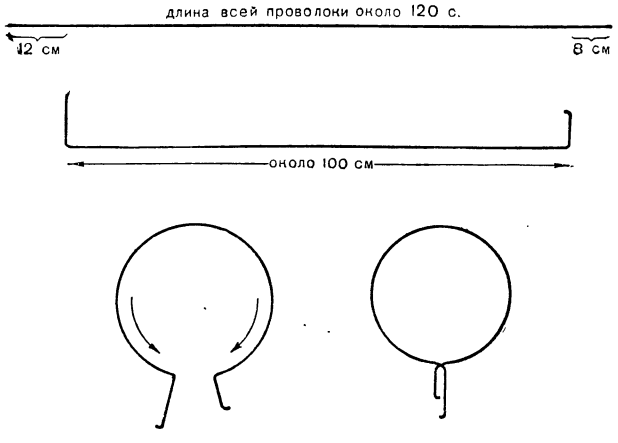
Кисейную или марлевую сетку пришивают не прямо к обручу, а к более прочной материи (полотну, бязи), которая узким чехлом должна охватывать обруч. Мешок сачка делается глубиной в 55—60 *см*. Как скроить сачок, показывает рисунок на следующей странице. Материю сачка лучше окрасить в темно-зеленый цвет, иначе он будет пугать насекомых. Палка сачка должна быть не длиннее 130 *см*.

Летящее или присевшее на цветок насекомое ловят, подводя к нему сачок сбоку. Захватив

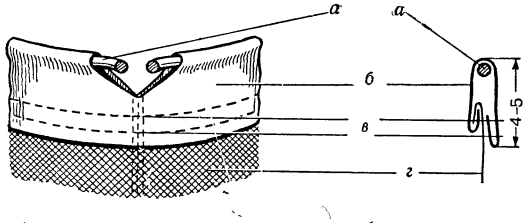
[1] Энтомология — раздел зоологии, изучающий насекомых; энтомолог — специалист в энтомологии.



Выкройка сачка. Размеры даны в сантиметрах.



Изготовление обруча для сачка.



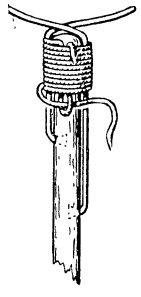
Способ прикрепления сачка к обручу: а — обруч; б — полотно; в — швы; г — марля или кисея. Размер дан в сантиметрах.

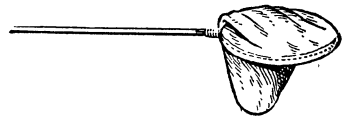
добычу, быстро поворачивают сачок так, чтобы нижняя часть мешка перехлестнула обруч и прижалась к нему, закрывая выход.

Насекомых, скрывающихся в густых зарослях, например в крапиве, вылавливают «кошением»: энтомолог резкими взмахами, напоминающими движения косца на лугу, проводит сачком по растениям то в одну, то в другую сторону. После нескольких взмахов он выбирает из сачка попавшуюся добычу.

Для ловли водных насекомых следует иметь особый сачок — из более плотной материи и на более длинной прочной палке.

Кроме сачка, энтомологу необходимы различные стеклянные банки и коробки. Крупных и беспокойных насекомых (особенно хищников) приходится сразу же умерщвлять в морилке—небольшой стеклянной баночке с плотно пригнанной пробкой. В морилке изнутри прикрепляют к пробке комочек ваты, который в начале лова смачивают эфиром или хлороформом. Когда в морилке накопится от 5 до 8 умерщвленных насекомых, их перекладывают в коробку на слой ваты (удобны для этого продолговатые коробки из-под конфет). Вату в морилке снова смачивают двумя-тремя каплями эфира и снова туда помещают насекомых.





Поймав насекомое, сачок надо перевернуть так, чтобы оно не могло вылететь.

Способ прикрепления обруча к палке. Заостренные концы обруча втыкают в палку и туго обматывают веревкой.

Бабочек (кроме особенно крупных и кроме ярких медведиц и пестрянок, которые очень живучи) умерщвляют прямо в сачке. Для этого нужно улучить момент, когда у бьющейся в сачке бабочки крылья окажутся поднятыми над спиной. Двумя пальцами через материю

Таблица к статье «Собирание насекомых».

Бабочки Европейской части СССР (в натуральную величину). *Дневные бабочки*: *1* — червонец огненный (самец); *2* — дневной павлиний глаз; *3* — червонец пятнистый (самец); *4*— траурница; *5* — зорька (самец); *6* — адмирал; *7*— голубянка-аргус (самец); *8* — голубянка-аргус (самка); *9* — махаон; *10* — голубянка серебристая (самец); *11*—сенница; *12* — желтушка (самец); *13*—переливница (самец); *14* — лимонница (самец); *15* — крапивница; *16* — бархатка; *17* — перламутровка.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

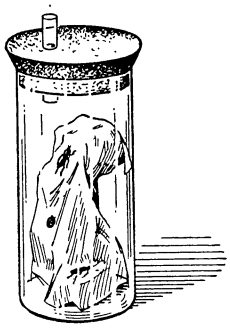
13

14

15

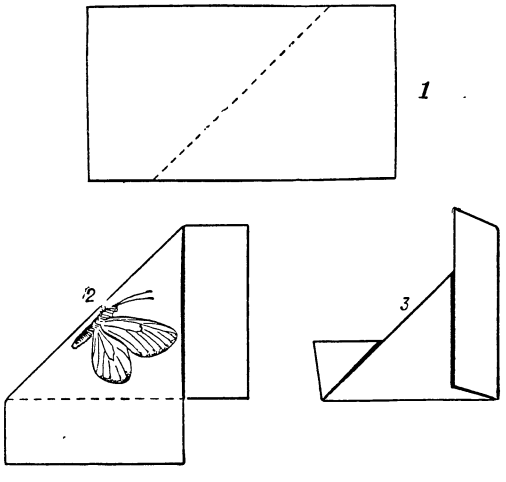
16

17



Склянка для сбора мелких живых насекомых.

Морилка для крупных насекомых.

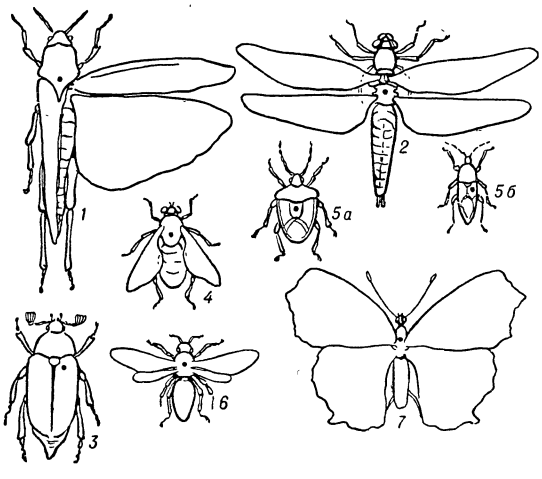


Последовательность изготовления бумажного пакетика для хранения пойманной бабочки.

сачка сдавливают с боков ее грудь. Умерщвленных бабочек укладывают в коробку со слоем ваты или помещают поодиночке в заранее заготовленные бумажные пакетики. Можно сразу наколоть бабочку на булавку и поместить в особую экскурсионную коробку. Эту фанерную коробку с торфяным или пробковым дном обычно носят, как сумку, на перекинутой через плечо тесьме.

Насекомых средних и мелких размеров (за исключением бабочек, насекомых с нежными крыльями и хищников) сажают живыми в маленькие баночки или пробирки, через пробки которых должны быть пропущены для вентиляции отрезки тонкой стеклянной трубочки или гусиного пера. Внутрь этих склянок нужно заранее вложить длинные полоски бумаги, чтобы насекомые разместились там более равномерно, не сбиваясь в живой комок. Этих «пленников» можно умертвить и после экскурсии. Если нет эфира, склянку с насекомыми погружают минуты на две в кипяток. Гусениц и куколок, из которых хотят вывести бабочек, собирают в коробочки с окошечками, затянутыми сеткой или канвой. Энтомологу нужно иметь при себе также лупу, пинцет и нож. Их следует не просто рассовать по карманам, а прикрепить к шнуркам и надеть на шею.

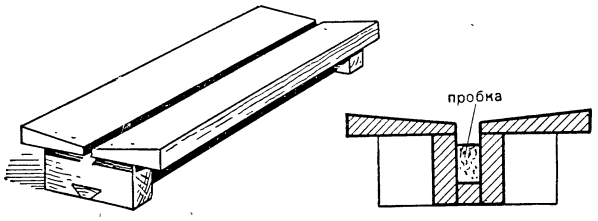
В коллекции накалывают насекомых на булавки. Очень удобны для этого специальные энтомологические булавки (длина их 38 *мм*, толщина различается по номерам). Для насекомых средних размеров в крайнем случае можно использовать и обыкновенные булавки, но они слишком толсты для мелких насекомых и коротки для крупных жуков. Поэтому для ценных насекомых и для аккуратного распределения коллекции в энтомологическом ящике можно вместо булавок использовать швейные иголки либо булавки-самоделки из тонкой железной или стальной проволоки.



Место, в котором надо прокалывать насекомое булавкой, отмечено точкой: 1—кузнечик (кобылка); 2—стрекоза; 3 — жук; 4 — муха; 5 — клопы; 6 — пчела, оса; 7 — бабочка.

Таблица к статье «Собирание насекомых».

Бабочки Европейской части СССР (в натуральную величину). *Ночные бабочки: 1* — совка зубчатокрылая; *2* — пяденица-пантера; *3* —совка-гамма; *4* — медведица-кайя; *5* — малый ночной павлиний глаз; *6* — медведица-девочка; *7* — совка роскошная; *8* — бражник «мертвая голова»; *9*—совка травянистая; *10*—стеклянница большая; *11* — пестрянка таволговая; *12* — пяденица большая зеленая; *13* — коконопряд травяной (самка); *14* — коконопряд дубовый (самец); *15* — пяденица-ларенция; *16* — красная орденская лента; *17* — серпокрылка.

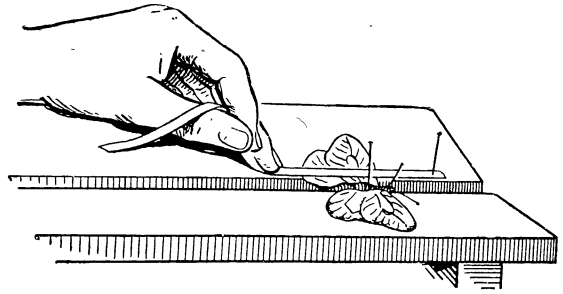


Расправилка для бабочек.

Насаживая насекомое на булавку, надо строго перпендикулярно вонзить ее в спинку грудного отдела. Жуков и крылатых клопов (если их не собираются расправить в позе полета) протыкают через правое надкрылье. Сухих насекомых, хранившихся на вате или в пакетиках, нужно предварительно размягчить — распарить. Для этого их 2—4 дня держат поверх слоя сырого песка в какой-нибудь широкой посуде, плотно прикрытой сверху. Крылатых насекомых после размягчения можно будет легко расправить.

Для приготовления бабочек к коллекции нужна расправилка — две дощечки из липы или другого мягкого дерева, укрепленные на пробковой или торфяной пластинке так, что между ними остается желобок. Булавку с бабочкой втыкают в пробковую пластинку так, чтобы ее брюшко было в желобке, а крылья (после расправки) легли бы на дощечки.

На левые крылья бабочки вдоль ее туловища около самого желобка кладут бумажную полоску. Конец полоски около головы бабочки прикалывают булавкой к дощечке. За другой конец полоску двумя пальцами левой руки натягивают и прижимают ею левые крылья бабочки к расправилке. В то же время кончиком иглы в правой руке зацепляют (не прокалывая!) самую толстую жилку крыла, а затем, то ослабляя, то натягивая бумажную полоску, передвигают крылья так, чтобы задний край переднего крыла образовал прямой угол с телом бабочки и прикрывал собой передний край заднего крыла. Натянутую бумажную полоску прикалывают к расправилке второй булавкой. Таким же способом расправляют правые крылья бабочки. Следует правильно расположить и усики бабочки, стараясь, чтобы они были прижаты к расправилке. Наружные края крыльев прижимают к дощечке двумя другими бумажными полосками. Насекомое должно сохнуть на расправилке, пока его брюшко не перестанет гнуться от прикосновения булавкой.



Расправление бабочки.

Особенно мелких насекомых приклеивают капелькой клея к маленьким кусочкам чертежной бумаги, которые и насаживают на булавку.

Готовых для коллекции насекомых помещают в энтомологические коробки или ящики, на дно которых уложены торфяные пластинки, покрытые бумагой, приклеенной к краям пластинок.

На первых порах можно обойтись и коробками из-под конфет или печенья, лишь бы глубина их была не меньше 4 *см* и они плотно прикрывались. На дно коробки нужно приклеить правильными рядами кусочки пробки.

Под каждым насекомым на той же булавке должна быть маленькая этикетка с обозначением места и времени его поимки (например: Калуга, 21-VI-60). Без таких «паспортов» коллекция не имеет никакой научной ценности. Для предохранения от моли и вредного музейного жучка следует прикрепить внутри коробки щепотку нафталина, завернутую в кусочек марли.

Коллекция не должна быть беспорядочным скоплением насекомых. Интересно составить коллекции вредителей сада, огорода, отдельных культурных растений, коллекцию представителей отдельных отрядов и подотрядов насекомых. Можно ограничиться какой-нибудь одной систематической группой, например дневными бабочками или стрекозами. Полезно собрать коллекции на биологические темы, например «Водные насекомые» или «Мимикрия». Часто в таких биологических коллекциях наклеивают насекомых в естественных позах на кору, на засушенные растения и т. д.

Юному энтомологу необходимо научиться пользоваться определителями и не довольствоваться приблизительным определением «по картинкам».

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПТИЦАМИ В ПРИРОДЕ

В лесу часто слышно кукование кукушки, но очень многие видели кукушку только на картинках. А какая она на самом деле? Каковы ее повадки? Где она живет — в дупле, в гнезде или у нее вовсе нет постоянного пристанища? Кукушку легко отличить по голосу, но в лесу сотни видов птиц и каждая щебечет или поет на свой лад. Какие это птицы? Трудно наблюдать лишь первую птицу. А потом появится опыт, разовьется наблюдательность. Недаром один из лучших знатоков русской природы проф. Д. Н. Кайгородов говорил: «Ничто так не изощряет, не утончает наблюдательности, как наблюдение птиц. Изощряет зрение, развивает и утончает слух».

Внимательный наблюдатель, будь он даже не ученый, а просто учащийся, может подметить в жизни птиц ценные для науки явления.

Начинать наблюдение надо с определения вида птицы. Если вы еще неопытны и не можете безошибочно узнать птицу, обратитесь к знающему человеку либо к хорошей книге. Лучше всех других—книга А. Н. Промптова «Птицы в природе». По ней вы можете определить любую птицу средней полосы нашей страны. Для этого даже не надо ловить ее, а достаточно рассмотреть издали простым глазом или в бинокль. В городах определению птиц могут помочь их чучела в местном музее.

Если вы увидели неизвестную вам птицу и хотите определить ее по книге, запишите подробно ее приметы:

1. Размер в сравнении с хорошо известными птицами (воробьем, скворцом, голубем).

2. Окраску. Например, так: «горло и грудь кирпично-красные, весь верх серый с оливковым оттенком, брюшко и бока такие-то» и т. д. На рисунке (на странице 548) указаны названия частей тела птицы. В некоторых случаях удобнее схематически набросать контур птицы, обозначить различной штриховкой цвет и отметить, какие цвета означают эти штриховки.

3. Повадки птицы: ее поведение, подвижность, характерные позы. Например: «кругообразно вращает хвостом, когда тревожится» (сорокопут) или: «сидя на ветке, встряхивает крыльями, словно порываясь лететь» (мухоловка).

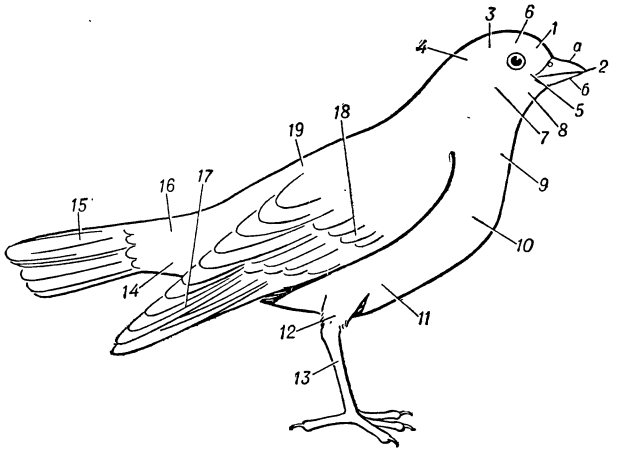
4. Голос, если это возможно,— буквами. Например: «пинь-пинь-таррарах» (тревожный крик синицы). Можно сравнить его с каким-либо знакомым звуком. Например: «скрипы в разных тонах» (песня снегиря). Некоторые виды птиц по внешности почти неразличимы, но по песне, по крику их можно сразу отличить, например пеночек и камышовок.

5. Место, где встречена птица; растение, на котором она кормилась. Например, щеглы кормятся зимой на репейнике, чижи и чечётки — на березах и ольхах, а снегири— на ясенях.

Наблюдать за птицами можно всюду, даже в больших городах. Виды птиц, наиболее удобные для фенологических наблюдений (см. ст. «Времена года в жизни растений»), перечислены в таблице. Крестиками отмечено, какие сезонные явления в жизни птиц наблюдаются весной или осенью.

Виды птиц	Прилет		Пение (крик)		Отлет	
	первых	массовых	начало	конец	массовых	последних
Аист белый	+	+	—	—	+	+
Вальдшнеп	—	—	+ (тяга)	+	—	—
Грач	+	+	—	—	+	+
Гусь	+	+	—	—	+	+
Жаворонок полевой	+	+	+	+	—	—
Журавль	+	+	—	—	+	+
Зяблик	+	+	+	+	+	+
Иволга	—	—	+	+	—	—
Коростель (дергач)	—	—	+	+	—	—
Кукушка	—	—	+	+	—	—
Ласточка городская	+	+	—	—	+	+
Ласточка деревенская	+	+	—	—	+	+
Перепел	—	—	+ (бой)	+	—	—
Скворец	+	+	—	—	+	+
Снегирь	+ (отлет)	+	—	—	+ (прилет)	+
Соловей	—	—	+	+	—	—
Стриж	+	+	—	—	+	+
Тетерев	—	—	+ (ток)	+	—	—
Белая трясогузка	+	+	—	—	+	+

35*



Обозначение частей тела птицы: 1 — лоб; 2 —клюв: а — надклювье, б — подклювье; 3 — темя; 4 — затылок; 5 — уздечка; 6 — бровь; 7 — щека; 8 — горло; 9 — зоб; 10 — грудь; 11 — брюхо; 12 — голень; 13 — цевка, плюсна; 14 — подхвостье (нижние кроющие перья хвоста); 15 — рулевые перья, рули (хвост); 16 — надхвостье (верхние кроющие перья хвоста); 17—маховые перья; 18—кроющие перья крыла; 19—спина.

Особенно интересно наблюдать за жизнью птиц летом. В пионерском лагере, например, легко организовать наблюдение за птичьими гнездами. Если птиц не пугать, они перестанут бояться человека. Кружок юннатов в лагере должен взять на себя заботу о неприкосновенности птичьих гнезд. Даже не желая этого, можно погубить гнездо: достаточно подойти несколько раз, или хотя бы один раз, небольшой компанией к гнезду, расположенному на земле, ночью по этой же тропе может пробежать хищник — кошка или хорек. Он без труда найдет гнездо и уничтожит его. К гнездам надо ходить как можно реже и, конечно, не более чем двум наблюдателям.

Найдя гнездо и определив птицу, нужно описать его. Удобнее всего описывать каждое гнездо на отдельной карточке из плотной бумаги размером в половину тетрадной страницы. Эту карточку следует заранее разграфить и в каждой графе отметить, что́ в ней должно быть описано:

№ (порядковый номер гнезда).

Вид (русское наименование птицы).

Дата (год, месяц и число первого наблюдения).

Адрес (область и район, где сделано наблюдение).

Место (луг, лес, поле, деревня, город и т. д.).

Место обитания (подробное описание, например: «смешанный ельник с густым подлеском бузины, у оврага»).

Место гнезда (на березе, в скворечнике, на клене, в дупле липы, на земле, за наличником окна и т. п.).

Диаметр дерева (в сантиметрах).

Высота гнезда над землей (в метрах). Если она не измерена, а определена на глаз, перед цифрами нужно написать: «около».

В следующих четырех графах описываются только *гнезда в дуплах и скворечниках.*

Размеры *летка* (его диаметр или размеры в сантиметрах). Если нужно, на белом поле карточки справа дается рисунок летка.

На какую сторону света выходит леток.

Глубина дупла или скворечника измеряется от нижней части летка до дна.

Ширина дупла в самой широкой части близ гнезда. Ее измеряют так, чтобы это не повредило птицам. Для скворечника указываются размеры дна, если оно четырехугольное, например: «13×14».

Следующие четыре графы карточки относятся к гнезду:

Диаметр гнезда.

Высота гнезда.

Диаметр лотка (чашеобразного дна в гнезде) и *глубина гнезда* (размеры углубления гнездовой ямки, если она есть в гнезде).

Материал, из которого сделано гнездо. Если материал самого гнезда отличен от материала выстилки лотка, нужно указать его отдельно для каждой из этих частей.

Дальше записывается количество и цвет яиц, число птенцов, их возраст в днях, если можно более или менее точно определить. Затем отмечается, слепы ли птенцы или открыли глаза, каков цвет их радужины. Потом (в миллиметрах) размеры перьев хвоста — «рулей», размеры перьев крыла — «махов».

Эти сведения позволяют приблизительно определить возраст птенцов.

Даты конца кладки, вылупления и вылета следует заносить на карточку только в том случае, если они точно известны.

Фамилия наблюдателя. Если наблюдение ведется группой или двумя юннатами, на карточке должны быть указаны фамилии всех наблюдателей.

Белое поле бумаги справа используется для схематической зарисовки гнезда, его положения на дереве или формы дупла и скворечника.

Карточку надо заполнять на месте. Если какой-нибудь вопрос неясен, лучше совсем

№ *25* Вид *большая синица*

«3» июля 1960 г. область *Московская*, район *Дмитровский*

Место *лес к юго-западу от с. Костина*

Место обитания *елово-березовый лес с подлеском из лещины. Отдельные овины*

Гнездо на *гнилой осине, в дупле дятла*

Диаметр *35 см*. Высота над землей *1,2 м*

Дупло: Леток *5×10 см*, направление *юго-восток*

Дупло: Глубина *см*, ширина *11 см*

Гнездо: Диаметр гнезда *11 см*, высота *... см*

Гнездо: Диаметр лотка *6 см*, глубина *3 см*

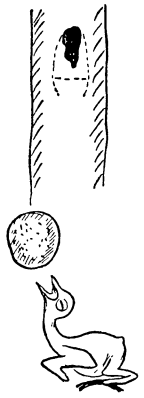
Материал *зеленый мох, лычко осины, лоток выстлан шерстью лося*

В гнезде *2* яйца, цвет *белые с красными крапинками*

8 птенцов, *1* день, глаза *слепые*

рули *нет мм*, махи *нет мм*, *совсем голые, едва поднимают головки*

Место для рисунка



Конец кладки ... Вылупление *3/VI*. Вылет ...

(Непосредственно наблюдавшееся подчеркнуть).

Наблюдал *В. Парусов, 9 кл. «а», 124-я шк. Москвы*

(Повторные наблюдения и подробности на обороте).

не давать ответа, чем записывать догадки или неточные сведения. Ответы должны быть предельно ясными и краткими. Запись лучше вести мягким карандашом. На обороте карточки записываются повторные наблюдения за гнездами.

На свободных полях листа бумаги можно также наклеить фотографии контактной печати с обычной фэдовской пленки. Сфотографировать можно гнездо и его окружение.

Птицы очень пугливы. Если в гнезде находятся яйца или только что вылупившиеся птенчики, долго оставаться возле него нельзя: птицы могут бросить его. Все наблюдения и записи следует делать вдали от гнезда, а вплотную к нему подходить только для самых необходимых измерений.

Хорошо наблюдать за гнездованием птиц в развешанных домиках. Искусственные гнездовья висят открыто, они обычно видны издали. Птицы, которые в них поселяются, мало пугливы и не бросают гнезда после того, как около него побывали люди (исключение — большая синица: испугавшись человека, она может бросить гнездо).

Птицы приносят большую пользу, защищая поля и леса от вредных насекомых и грызунов. Каждой весной начиная с 1926 г. у нас в стране проводится День птиц. В этот день учащиеся сами знакомятся и знакомят население с жизнью птиц. В школах День птиц обычно отмечается 24 марта — в первый день школьных весенних каникул или в одно из первых воскресений апреля.

Готовиться к этому празднику нужно заранее: ведь успех Дня птиц определяется прежде всего числом сделанных и вывешенных для птиц гнездовий. Ко Дню птиц нужно выпустить специальные классные или школьные стенгазеты, организовать выставку, посвященную охране птиц, подготовить художественную самодеятельность и доклад о пользе, которую приносят птицы.

В День птиц дети с песнями, взяв изготовленные домики для птиц, направляются к месту развески: в ближайший плодовый сад, в парк, в подшефный квартал леса, в полезащитную полосу. Шествие оформляется красочными плакатами, транспарантами, лозунгами; малыши, как на карнавале, надевают маски птиц.

«Всероссийское общество содействия охране природы и озеленению населенных пунктов» ежегодно организует конкурс на лучшее проведение Дня птиц в школах. В конкурсе 1958 г. приняло участие более полумиллиона учащихся Российской Федерации, несколько сотен учащихся сделали по восемь и больше домиков для птиц. Около двухсот премий (мотоциклы, телевизоры, фотоаппараты, библиотечки, оборудование для уроков биологии и т. д.) было роздано лучшим школам.

За последние 20 лет в День птиц дети развесили так много скворечников для скворцов, что число этих птиц во многих местах нашей страны сильно увеличилось. Местами, например

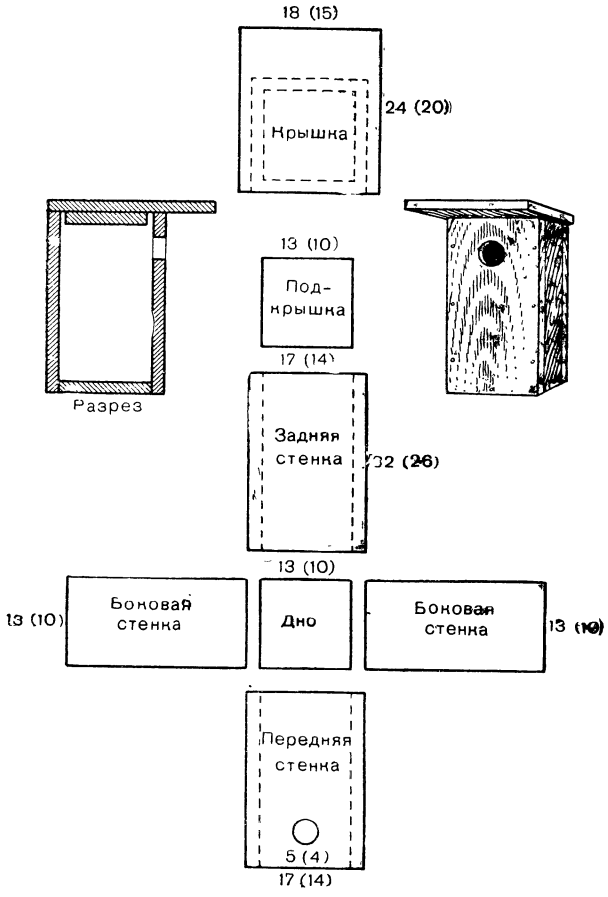


Схема изготовления простейшего гнездовья. Размеры в сантиметрах указаны для скворечника, а в скобках— для синичника. Внешний периметр дна—17(14)×17(14); внутренний периметр — 13(10) × 13(10). Диаметр летка — 5(4).

на юге, скворцы даже стали приносить некоторый вред, поедая ягоды на виноградниках. Сейчас гораздо важнее изготовлять не скворечники, а синичники — небольшие домики для мелких птичек: синиц, мухоловок-пеструшек, горихвосток — и развешивать их прежде всего в плодовых садах. Не менее половины всех гнездовий должны быть изготовлены для мелких птичек. Каждый учащийся должен сделать птичий домик и в День птиц установить его на дереве.

Рисунок на этой странице показывает все части скворечника или синичника. Крышу можно сделать из горбыля или доски, но обязательно открывающуюся. Это нужно, чтобы было удобнее чистить скворечник. Важно соблюдать указанные размеры домиков. Для скворца внутренняя величина дна должна быть не меньше чем 12×12 *см*, лучше даже немного больше. Если дно скворечника будет больше чем 15×15 *см*, скворчата могут погибнуть в холодное лето, так как самочка не сможет обогреть такое большое помещение. Для маленьких птичек пригоден домик с размером дна 10×10 *см*, а для мелких видов синиц — и того меньше, иначе они не поселяются в домиках.

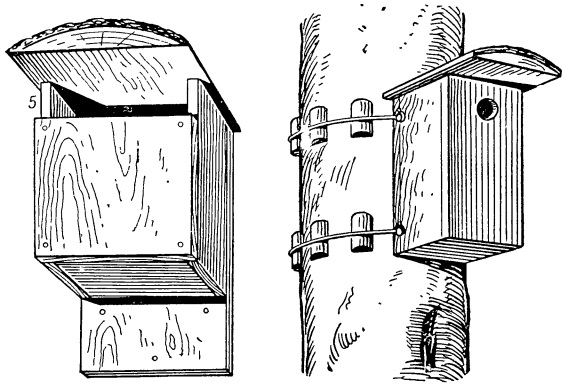
Скворечники из сырых досок совершенно непригодны: при высыхании они дают трещины, щели, в таких скворечниках птицы не поселятся, а если поселятся, то птенцы при холодной погоде погибнут. Значит, доски для птичьих домиков нужно заготовить заранее и хорошенько их просушить.

Дощатый скворечник надо сбивать очень плотно, без щелей. Если они все же окажутся, следует замазать их глиной, замазкой или просто грязью. Скворечник, вымазанный снаружи грязью, птицы заселяют охотнее, чем белый, из свежевыструганных досок. Еще лучше скворечник покрасить масляной краской— коричневой или зеленой. Такой скворечник висит на дереве без ремонта 10—15 лет.

Не следует стругать внутренние стенки гнездовья, так как птицам будет трудно выбираться из него, да и снаружи скворечник стругать не обязательно.

Синичники для города делаются с очень маленьким летком — в 3 *см* диаметром, чтобы в него не пролез большой городской воробей. В городах делают еще полуоткрытые гнездовья для серых мухоловок и других птиц.

Очень важно правильно развесить гнездовья: самые лучшие птичьи домики, если они неправильно повешены, останутся пустыми. Даже наклон гнездовья имеет значение. Вперед



Слева — полудуплянка. Внутренние размеры. 12×12×12 см. Высота летка — 5 см. Справа — способ прикрепления скворечника проволокой к стволу дерева.

его можно наклонять очень сильно. А домики, запрокинутые назад, птицы не занимают: им трудно выбираться оттуда.

В таблице указано, какие гнездовья, где и как нужно вешать для разных птиц:

Название гнездовья	На какой высоте вешать	Где вешать	Для каких птиц
Скворечник	4—8 *м*	В поселках, на окраинах города, на опушке леса, в саду.	Скворцы.
Синичник	3—8 *м*	В лесу, саду, парке; меньше—на окраинах города и в поселках.	Синицы, мухоловки-пеструшки, горихвостки,вертишейки, поползни.
Полудуплянка	3—6 *м*	В поселках, на окраинах города, у скотных дворов, помоек.	Серые мухоловки, мухоловки-пеструшки, горихвостки.

Развешивая скворечники, нельзя забывать о страшных врагах птиц — кошках. Для них доступен скворечник, поставленный на сучок дерева: сидя на сучке, кошка с удобством орудует лапой через леток. Для скворечника нужно выбирать дерево потолще и, главное, без сучьев внизу, чтобы на него было трудно влезть без лестницы. Развешивают гнездовья, взобравшись на лестницу или при помощи шеста.

В лесу, а особенно в городском парке или в плодовом саду, нельзя портить деревья, забивая в них гвозди. От этого особенно страдают березы: весной из пробитой гвоздем дырочки долгие недели течет сок дерева.

Есть много способов прикрепления скворечников к дереву без повреждения коры. На странице 550 изображен синичник, привязанный проволокой на прокладках-чурбачках. Проволока нигде даже не прикасается к коре. Просто и удобно вешать скворечник с поперечной задней планкой. Зацепив гвоздем на конце шеста за леток, скворечник кладут в развилке двух сучков. Зажатый сучками, скворечник повиснет очень прочно. Этот способ хорош для развески скворечников на соснах с их мутовчатым расположением сучьев и на плодовых деревьях.

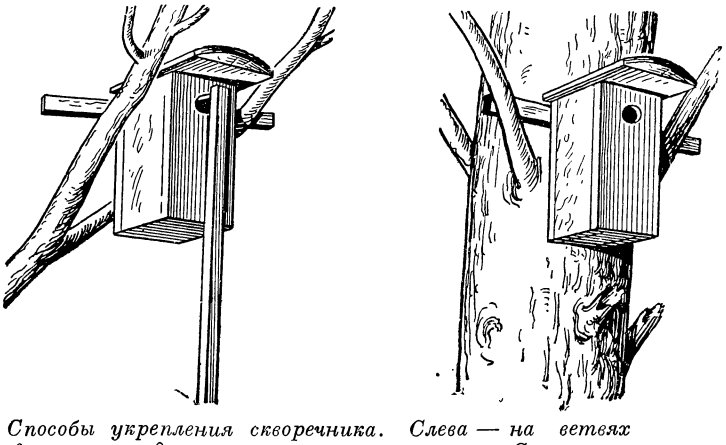
Развешивать гнездовья для птиц можно не только в лесу или в парке, но и на отдельных деревьях даже в крупных городах.

Как только птицы поселятся в домике, можно начинать наблюдения за ними. Сначала птицы очень осторожны и боятся показываться около гнезда. Как только выведутся птенцы, птицы начнут носить им корм.

Подсчитайте, сколько раз за день прилетят птицы с кормом к гнезду. Если самца легко отличить от самки, то подсчет надо вести отдельно для самца и для самки. Постарайтесь хотя бы приблизительно определить, какой корм они носят птенцам: дождевых червей, гусениц, стрекоз, мух, бабочек и т. д. Вид корма, время каждого прилета и отлета (час и минуту) записывайте на обороте карточки.

Очень интересно подсчитать количество прилетов кормящих родителей за все время развития птенцов. Каждый раз птица принесет хотя бы одно насекомое. Зная это, можно определить, сколько же потребляет их одна птичья семья. Для такого подсчета нужно дежурить у гнезда в течение всего периода развития птенцов хотя бы через день или два. Записи этих наблюдений требуют последующей обработки. Можно, например, начертить диаграммы: сколько раз птицы прилетели утром, днем и вечером; кто чаще кормит — самец или самка; уменьшается или увеличивается число прилетов с ростом птенцов и т. д.

Для лучшего наблюдения птиц (например, воробьев) скворечник можно опустить с дерева и установить на высоте немногим больше метра от уровня земли. Делать это надо, когда в домике уже есть птенцы. Опускайте скворечник не сразу, а постепенно, каждый день на полметра или метр. Воробьи привыкают к наблюдателю и не боятся его, даже когда он оказывается вблизи скворечника.



Способы укрепления скворечника. Слева — на ветвях фруктовых деревьев; справа — на сосне. Скворечник подвешивается шестом, без лестницы, с земли.

При наблюдении за птицами необходимы внимание, настойчивость и выдержка. Бывает, что в холод, жару и дождь приходится лежать неподвижно час или два, не шевелясь даже при укусах комаров. Наблюдения дают наиболее ценный материал, если они ведутся с утра до вечера, т. е. в течение всего птичьего «рабочего дня». Для этого организуйте посменное дежурство по крайней мере двух юннатов.

За два-три дня до вылета птенцов из гнезда нужно их закольцевать. На правую ножку каждого птенчика надевается алюминиевое колечко с номером и надписью: MOSKWA. Кольцевать самодельными кольцами нельзя. Это кольцо — паспорт птицы. Может быть, она, улетев зимовать в Италию или Африку, попадется людям. Кольцо пришлют в Москву, и мы узнаем, где зимуют наши скворцы, мухоловки-пеструшки или горихвостки.

С 1958 г. в нашей стране учащиеся начали проводить не только весенний, но и осенний День птиц — праздник встречи зимующих птиц: синиц, снегирей, чечеток, свиристелей и др. Главная задача этого праздника — наладить зимнюю подкормку полезных птичек и прежде всего синиц. Готовиться к встрече зимних птиц нужно заранее, еще с августа: ведь для подкормки нужно запасти корм. Один из лучших кормов — семена арбуза; синицы их охотно раздалбливают и выедают через дырочку. Но воробьи их не могут разгрызть. День встречи зимующих птиц проводится в средней полосе РСФСР в одно из воскресений в середине ноября.

С наступлением холодов нужно устроить кормушку и регулярно насыпать в нее корм: коноплю, семена подсолнуха, арбуза, тыквы, а для синиц — также сало и мелко накрошенное мясо. Если птиц не пугать, они быстро привыкают к человеку и позволяют смотреть на себя с расстояния в 3—4 *м*. Еще лучше повесить кормушку у самого окна снаружи. Птицы не увидят наблюдателя, так как он в темной комнате за стеклом, а они на свету. Чем ближе птицы, тем больше интересного можно заметить в их поведении. Попробуйте описать повадки различных видов птиц, прилетающих к кормушке. Синица, например, таскает из нее по зернышку и на ветке ближайшего дерева долбит семечко, зажав лапками, а снегирь легко разгрызает крупное семя подсолнечника своим могучим клювом.

Фенологические наблюдения внимательного юнната могут иметь научное значение. Поэтому школе, кружку юннатов и отдельным школьникам следует установить связь с фенологической комиссией Всесоюзного географического общества. Эта комиссия высылает по требованию инструкции для наблюдений, бланки и другие материалы. Адреса комиссии: Ленинград, Гривцов пер., д. 8; Москва, К-9, почтовый ящик 1245.

Тщательно заполненные карточки наблюдений за гнездом можно послать по адресу: Москва, В-234, МГУ, биолого-почвенный факультет, кафедра зоологии позвоночных. Сведения, присланные юннатами, будут использованы при изучении биологии птиц.

АКВАРИУМ

Наблюдения над живыми пресноводными рыбами и другими животными наших водоемов очень интересны. Рыб можно содержать в аквариуме в школьном уголке живой природы или дома. В правильно оборудованном аквариуме животные находятся в условиях, очень близких к естественным. Эти условия гораздо более естественны, чем у содержащихся в неволе птиц и млекопитающих.

Поэтому наблюдения над водными животными дают интересные сведения об образе их жизни, о поведении животных и о самых разнообразных приспособлениях к жизни в воде.

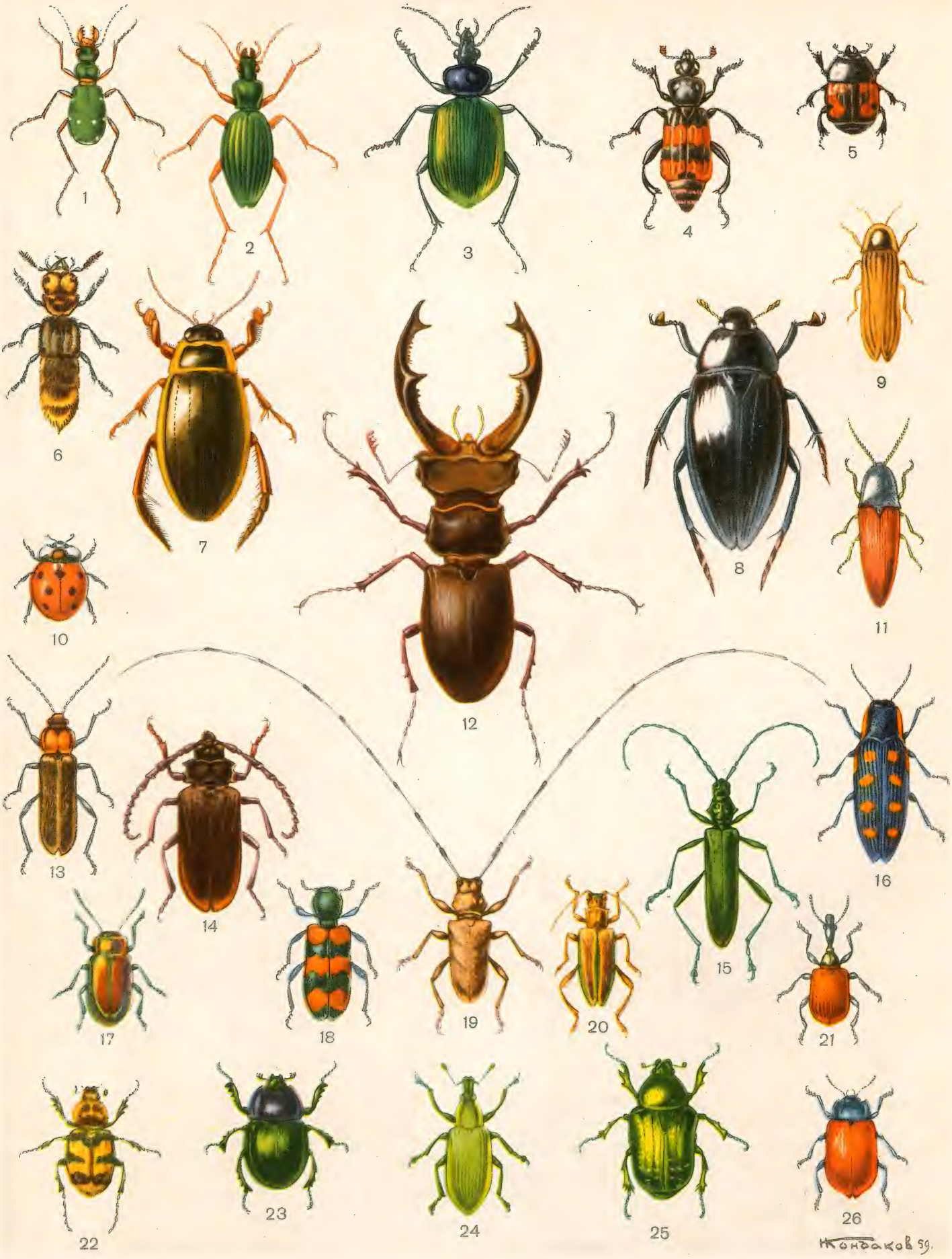
Как же оборудовать аквариум и ухаживать за ним?

Прежде всего необходимо приобрести какой-либо сосуд. Для устройства аквариума можно использовать стеклянные банки различных размеров, в зависимости от того, каких

Таблица к статье «Наблюдение за птицами в природе».

Птицы у зимней кормушки: *1* — чечетки; *2* — большие синицы; *3* — поползень; *4* — синица гаичка; *5* — хохлатая синица; *6* — синица московка; *7* — синицы лазоревки; *8* — чиж; *9* — свиристель; *10* — снегири.

1
1
2
3
4
5
6
7
8
7
9
10


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
Конаков 59.

животных собираются в них держать. Удобнее всего прямоугольные аккумуляторные сосуды или специальные стеклянные аквариумы.

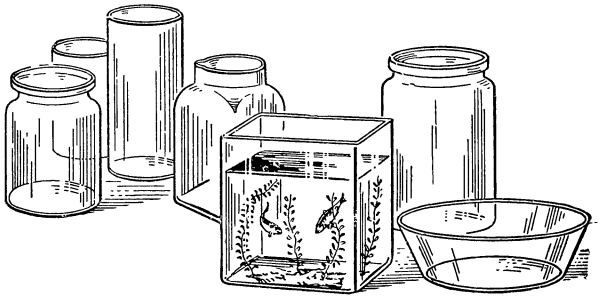
В магазинах учебных пособий и в зоомагазинах можно приобрести рамочные аквариумы различных размеров. Хорошо иметь аквариум примерно на 50 *л* воды (размер 40×35×35 *см*). В нем можно содержать четыре-пять рыбок среднего размера.

Число животных, которых можно разместить в аквариуме, зависит, однако, не только от его размеров, но и от выбора животных, а также от того, насколько правильно он оборудован. Надо стремиться к такому состоянию воды в аквариуме, при котором не было бы необходимости ее часто менять. В правильно оборудованном и правильно заселенном аквариуме можно очень долго, месяцами не менять воду.

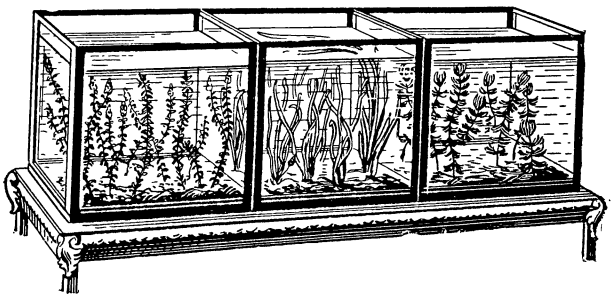
При оборудовании и устройстве аквариума необходимо проделать следующее:

1. Тщательно вымыть аквариум. Налить воду и оставить его так на два, на три дня, чтобы убедиться, что аквариум исправен: течи нет, вода в пазах не просачивается.

2. Вылив воду из аквариума, приступить к устройству в нем грунта для растений. Для этого надо подготовить необходимое количество речного песка. Песок следует промывать в тазу до тех пор, пока вода не будет оставаться совершенно чистой. Влажный песок укладывают на дно аквариума ровным слоем в 5—6 *см* и разравнивают его поверхность. Грунт для укореняющихся растений устраивают иначе: на дно



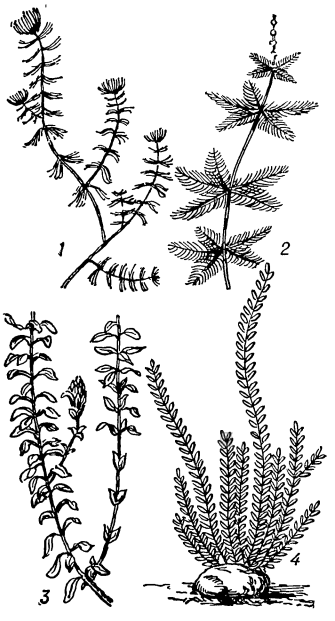
Для аквариума можно использовать самые различные стеклянные банки.



Аквариумы, засаженные растениями.

аквариума укладывают промытый песок слоем в один сантиметр. Поверх песка кладут слой измельченного торфа (2—3 *см*), а поверх торфа — снова слой песка в 2 *см*.

3. Растения укрепляют в грунте до наливания воды. Аквариум можно засадить самыми различными водными растениями — местными, обычными в средней полосе, например элодеей (или «водяной чумой»), роголистником; или южными растениями, которые обычно продаются в зоомагазинах: валлиснерией, кабомбой, стрелолистом.

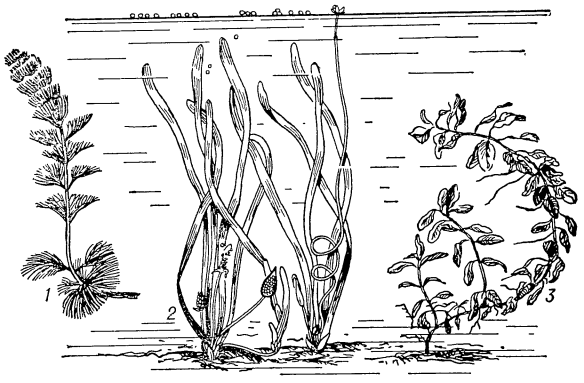


Местные водные растения для аквариума: 1 — роголистник; 2 — перистолистник; 3 — элодея; 4 — мох фонтиналис.

Многие аквариумные растения хорошо укореняются в грунте, дают побеги и быстро разрастаются в аквариуме. Для этих растений и следует устраивать грунт с торфом. Для таких же растений, как элодея, роголистник, перистолистник, пузырчатка, можно устроить песчаный грунт. Чтобы укрепить эти

Таблица к статье «Собирание насекомых».

Жуки Европейской части СССР (в натуральную величину): *1* — скакун полевой; *2* — жужелица зеленая; *3* — красотел пахучий; *4*—жук-могильщик; *5* — карапузик; *6* — хищник мохнатый; *7* — плавунец окаймленный; *8*—водолюб большой; *9* — светлячок (самец); *10* — божья коровка—семиточечная; *11* — щелкун красный (самец); *12* — жук-олень; *13* — мягкотел; *14* — дровосек-кожевник; *15* — усач мускусный; *16* — златка восьмиточечная; *17* — листоед ясноточный; *18* — пестряк пчелиный; *19* — дровосек длинноусый; *20* — радужница; *21* — трубковерт ореховый; *22* — восковик перевязанный; *23* — навозник весенний; *24* — слоник-зеленушка; *25* — бронзовка золотая; *26* — листоед тополевый.



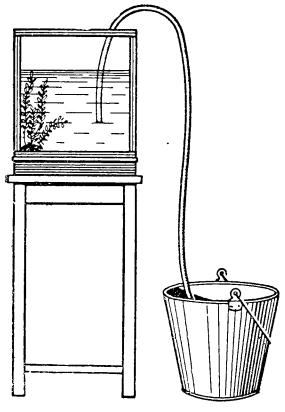
Южные растения для аквариума: 1 — кабомба; 2 — валлиснерия; 3 — людвигия.

растения в грунте, связывают по нескольку их веточек вместе.

Растения необходимы во всяком аквариуме, так как днем они выделяют много кислорода; он растворяется в воде и используется животными для дыхания.

4. После посадки растений аквариум немедленно наполняют водой. Вода должна быть чистой — из водопровода, из реки или озера. Водопроводную воду следует выдержать дня три-четыре в ведрах или в баке, так как она обычно хлорированная.

Чтобы не поднять водой песок и не повредить посаженные растения, ее наливают через особую воронку, подвешенную к стенке аквариума. Но можно сделать и гораздо проще. Поверх посаженных растений кладут лист плотной писчей бумаги так, чтобы ею был укрыт весь грунт. Затем из кружки или банки осторожно наливают воду на бумагу. По мере наполнения аквариума бумага будет всплывать на поверхность воды. Аквариум не следует наполнять до самого края. Обычно воды наливают на $^3/_4$ или на $^4/_5$ высоты аквариума. После этого аквариум накрывают стеклом, чтобы предохранить его от пыли.



Чистка аквариума при помощи сифона.

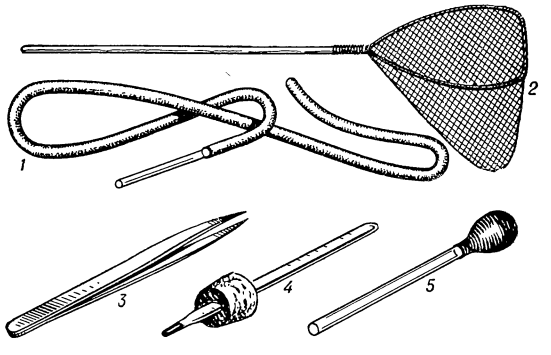
Теперь аквариум почти готов для заселения его животными. Его надо установить на постоянное место вблизи окна. Летом аквариум не следует ставить близко к окну, если оно освещается солнцем. Полезно даже со стороны окна завесить наружную стенку аквариума папиросной бумагой. Это предохранит его от перегрева и чрезмерного заростания нитчатыми водорослями. Для борьбы с водорослями полезно посадить в аквариум несколько улиток — лучше всего катушек или мелких улиточек, называемых физами. Улитки питаются водорослями и освобождают аквариум от нитчаток. Улиток прудовиков держать в аквариуме не следует: они могут испортить в нем растения.

Оборудованный аквариум, прежде чем сажать в него животных, следует выдержать несколько дней (чем больше, тем лучше). За это время вода достаточно насытится кислородом, который выделяют растения.

5. Основное условие при заселении аквариума животными — избегать его перенаселения. Необходимо добиться равновесия между деятельностью растений, очищающих воду, и деятельностью животных. Это в значительной степени облегчит дальнейший уход за аквариумом.

В аквариум, вмещающий 50 *л*, можно посадить 3—4 рыбки размером в 6—8 *см* (караси, окуньки, пескари, золотые рыбки и их разновидности) или 10—12 рыбок меньшего размера, например экзотических аквариумных рыбок: меченосцев, пецилий, гуппи, макроподов.

Пресноводных беспозвоночных—жуков, клопов, личинок ручейников, личинок стрекоз — нельзя сажать вместе с рыбами. Одни из них причиняют вред рыбам, других рыбы, безусловно, съедят. Таких животных, как хищные жуки плавунцы и другие водяные жуки, а также водяные клопы гладыши, следует размещать в отдельных банках (см. ст. «Жизнь пресных вод»).



Предметы, необходимые для ухода за аквариумом: 1 — сифонная трубка; 2 — сачок; 3 — пинцет для кормления рыб; 4 — термометр, укрепленный в пробке; 5 — стеклянная пипетка с грушей.

6. Уход за аквариумом заключается в кормлении животных и в поддержании чистоты аквариума. Кормят аквариумных животных весьма различно. При кормлении любых аквариумных животных необходимо строго следить за тем, чтобы на дне не было несъеденных остатков корма. Эти остатки надо удалять с помощью длинной пипетки.

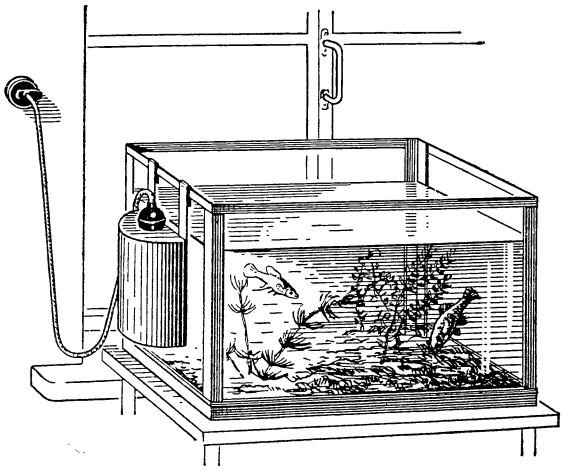
Если вы заметите в аквариуме помутнение воды или если рыбы плавают все время у поверхности и заглатывают воздух, следует сменить воду. Для этого рыб вылавливают сачком в отдельную банку, а воду осторожно сливают из аквариума резиновым сифоном.

Погруженный в воду конец сифона водят у поверхности грунта и собирают таким образом накопившуюся грязь. Лучше всего слить всю воду, тряпочкой протереть изнутри стенки аквариума, налить чистую воду и снова слить ее сифоном.

При небольшом загрязнении аквариума достаточно освежить воду частично — слить ее наполовину или на две трети. В таком случае рыб из аквариума можно и не высаживать.

Если на поверхности воды появится мутно-серая пленка, ее легко снять: осторожно наложить на поверхность воды лист чистой бумаги и так же осторожно снять бумагу, держа ее за два угла. Чтобы избежать образования пленки, аквариум всегда должен быть покрыт стеклом.

Температура воды в аквариуме поддерживается в зависимости от его населения. Местные рыбы и беспозвоночные наших пресных вод хорошо живут в аквариуме при температуре воды не выше 18°. Более высокая температура



Подогревание и подсвечивание аквариума.

мешает животным нормально дышать, так как, чем выше температура воды, тем меньше удерживается в ней растворенного кислорода. Наоборот, понижение температуры до 15° и даже до 10° не вредит местным животным. Они лишь начинают меньше есть. Поэтому аквариум с местными рыбами и другими животными надо оберегать от перегрева и устанавливать его так, чтобы он не освещался солнцем.

Экзотические аквариумные рыбки весьма теплолюбивы. Для них необходима температура воды +23°, +25°. Поэтому аквариумы с ними подогревают электрической лампочкой с отражателем, подвешенной снаружи к стенке аквариума.

Это выгодно еще и потому, что при нагревании с одновременным подсвечиванием лучше чувствуют себя водные растения.

ЮНЫМ СЛЕДОПЫТАМ

Многие дикие животные ведут скрытый образ жизни. Бóльшую часть суток они проводят в глухих частях леса, прячутся в норах, залегают на лежку в густых зарослях, где их трудно обнаружить. Некоторые из них, например куница, соболь, норка и другие хищники, выходят из укрытий лишь с наступлением сумерек и скрываются задолго до рассвета. Даже в заповедниках, где животных охраняют и они не так пугливы, некоторых из них удается наблюдать лишь в редких случаях.

В Лапландском заповеднике на Кольском п-ве автор этой статьи только три раза видел росомаху, хотя несколько зим почти при каждой экскурсии встречал ее следы. За пять лет работы в Кавказском заповеднике ему же удалось только раз встретить волка, а рысь и дикого лесного кота — ни разу.

Но и по следам животных можно узнать многое об их жизни. При известном навыке можно по следам судить, какие звери и птицы обитают в данной местности, сколько их, какой

образ жизни они ведут, чем питаются, когда сменяют теплый зимний мех на летний, вред они приносят или пользу.

Наиболее увлекательная часть работы натуралиста-зоолога — чтение следов: распознавать, какой зверь их оставил, как давно он прошел. Не менее увлекательно и так называемое «тропление»: по следам разгадывают поведение зверя и выслеживают его. Труд следопыта не легкий, он требует большого внимания, сообразительности, терпения, настойчивости, хорошего знания дикой природы. Эти качества можно развить в себе, если с ранних лет интересоваться жизнью природы и стремиться приобрести навыки натуралиста.

Чешуйки и стержни шишек под елками — это следы белки: здесь она питалась и оставила пóеди.

Летом следы животных сохраняются плохо. В лесу чаще всего попадаются на глаза старые зимние «пóеди» белки, т. е. разбросанные под елками стержни и чешуйки шишек. Белка и другие лесные грызуны — мыши и полёвки — часто оставляют следы зубов на грибных шляпках. При этом надо отличать следы мышиных зубов от похóжих на них следов слизней. Белка, кроме того, развешивает грибы на сучках деревьев, припасая их на зиму.

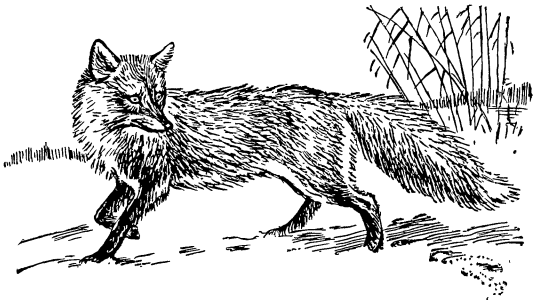
По лесным тропам на грязи и влажной земле можно встретить следы лосей, лисиц и волков. На влажных отмелях хорошо видны следы не только крупных зверей, но и мелких грызунов и птиц — чаек, куликов, уток, трясогузок. На мелком, сухом песке в тихую, безветренную погоду, особенно ранним утром, прекрасно сохраняются следы ящериц, змей и насекомых. Но стоит подуть легкому ветерку, и все следы будут стерты.

Летом натуралист довольствуется наблюдениями немногих следов, звериных нор и птичьих гнезд, но по ним трудно составить представление о всех сторонах жизни животных.

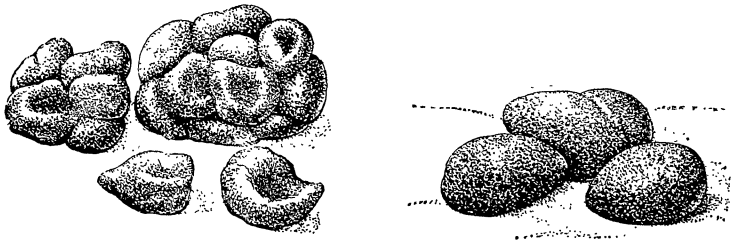
Зимой следов зверей больше и работа натуралиста интереснее. Если с вечера на старый наст ляжет тонкий слой чуть влажного снега, то утром по следам горностая, куницы или лисы можно проследить весь ночной их путь, легко установить, откуда они вышли, куда ушли, где и как искали добычу.

На многодневной пороше следы разобрать труднее. Их слишком много, и давность их различна. Если снег рыхлый и глубокий, звери в нем проваливаются, отдельные отпечатки их лап сливаются в сплошные борозды, и лишь опытный следопыт правильно определит, какой прошел зверь. Во второй половине зимы на поверхности снега нередко образуется прочный наст, он также затрудняет распознавание следов.

На рыхлом снегу не сразу можно разобраться и в направлении следов. Чтобы правильно его определить, надо очень внимательно рассмотреть несколько отдельных следов. При этом надо помнить, что нога зверя выбрасывает снег из ямки следа вперед, передняя стенка ямки следа более уплотнена от нажима ноги. О времени, когда прошел зверь — сегод-



Следы лисицы.



Помет лося: слева — летний, справа — зимний.

Помет лисицы.

Куница и ее следы.

ня, вчера или несколько дней назад,— судят по тому, насколько след заметён снегом, обледенел он или обтаял. При троплении и осмотре следов их нельзя затаптывать. Всегда может понадобиться сличить только что обнаруженный след с уже осмотренным или уточнить какие-нибудь детали, недостаточно распознанные с первого раза.

Чтобы правильно определить, какое животное оставило следы, необходимо обратить внимание на размеры и форму следов передней и задней ноги, на число отпечатков пальцев, величину и форму мозолистых утолщений пальцев и подошвы, на отпечатки когтей (их число, длину и форму), хвоста (у грызунов), крыльев (у птиц). Надо учесть также, как широко расставлены отпечатки отдельных пальцев и каково взаимное расположение отпечатков ног.

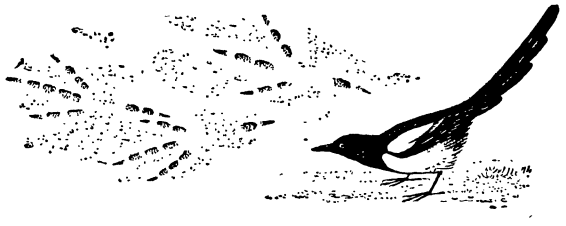
По следам можно определить даже пол животных и их возраст. У лося, например, и у других копытных следы самцов крупнее, чем у самок, и иной формы. Следы взрослых лосей легко отличить от следов молодых.

Опытные следопыты, зная размеры следа, манеру передвижения животного и другие его индивидуальные повадки, могут установить, принадлежат следы одному и тому же животному или разным.

Натуралист должен знать и сезонные отличия в следах животных. У хищных зверей к зиме отрастает вокруг пальцев густая щетка волос, след становится не только шире летнего, но и менее четким. Ноги белой куропатки покрываются к зиме мелкими жесткими перьями: они создают ей дополнительную опору при движении по рыхлому снегу.

Зимой некоторые птицы, например тетерев и глухарь, скрываются на ночь под снег. На месте их ночлега остаются лунка, отпечатки крыльев на снегу и помет. В снежных норах иногда ночуют зайцы и лисицы. Куницы прячутся под снег или в дупла деревьев. Там, где отдыхали лоси, остается глубокая «лежка».

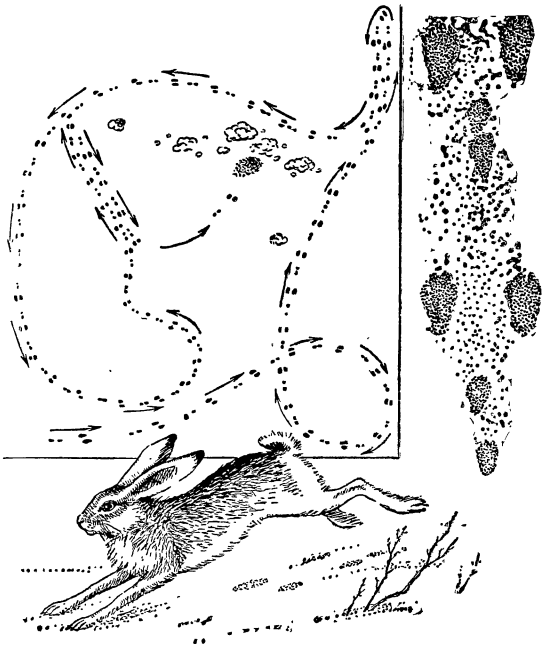
Очень помогает натуралисту умение зарисовать следы диких животных. Учиться рисовать полезно на следах домашних животных — собаки, кошки, коровы, козы, курицы, гуся. Затем можно перейти к следам часто встречающихся птиц — вороны, сороки, голубя, воробья и синицы, а потом уже зарисовывать в лесу или в поле следы диких животных.



Следы сороки.

Зарисовывать следы лучше всего простым черным карандашом на отдельных листках плотной бумаги. Потом их можно хранить в папке. Начиная рисовать, надо измерить масштабной линейкой или рулеткой длину и ширину следа, длину шага и расстояние между отпечатками правой и левой ног. Размеры надо указывать на рисунке. Измеряя следы мелких животных, лучше пользоваться циркулем. Кроме подробной зарисовки следа — отпечатков пальцев, когтей, мозолистых утолщений,—

Следы вороны.



Следы зайца и петли (обратный ход к своему следу), которые он делает при беге, особенно перед тем, как залечь.

нужна отдельная, более общая зарисовка отпечатков всех четырех лап. На рисунке следует указать характер грунта (снег, грязь, сухой песок), дату, наименование местности, предположительное название животного. Если рисунок сделан правильно, название зверька или птицы можно уточнить у опытных зоологов и охотников или с помощью книги о следах животных.

Помет зверя, отрыгнутая птицей пища, называемая «погадкой», поеди — обгрызенные растения, поврежденные плоды, стружки со следами резцов бобра — собирают и хранят в коробочках или пакетиках из плотной бумаги. Это — «вещественное доказательство» об обитании дикого животного в определенном месте. На упаковке следует указать местность, дату и предположительное название животного. Так же можно сохранить и след зверя, если он оставлен на глинистой почве. Для этого нужно осторожно вырезать пласт глины, не повредив следа, положить его в коробочку и подсушить.

При троплении надо время от времени делать остановки, записывать наблюдения и отмечать пройденное расстояние, о чем можно судить по времени, затраченном на переход. Результаты троплений на снегу заносят потом на схематические планы с масштабом.

Сравнение следов собаки (1) и волка (2).

Навыки следопыта полезны не только при изучении животных, но и при наблюдении всей природы в целом. Помогают они и ориентироваться в малознакомой местности и разыскивать дорогу.

Сельское хозяйство

УЧЕБНО-ОПЫТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА РЯЗАНСКИХ ШКОЛ

Идет урок биологии. Учительница объясняет учащимся, как надо ухаживать за скотом, как его кормить и содержать и как можно увеличить продуктивность скота. А «наглядные пособия» к уроку — коровы. Они тут же, за стеной, на скотном дворе.

Учительница Шиловской средней школы, Рязанской области, Алевтина Васильевна Федорова проводит урок животноводства непосредственно на учебно-производственной ферме школы, в специально отведенном для этой цели светлом и просторном помещении. После вступительной теоретической части ученики сразу переходят на скотный двор; здесь они практически обучаются у знатных доярок, как ухаживать за коровами, кормить их и доить.

Учащиеся рязанских школ давно уже и очень успешно работают в колхозах вместе со взрослыми. Они участвуют в сенокосе, убирают хлеб, пасут общественный скот. Среди рязанских школьников есть не только доярки, но и дояры. Леня Каретов, сын доярки из колхоза «Рассвет», Милославского района, еще будучи в VIII классе, стал одним из лучших дояров в колхозе. Сережа Васенков из села Юшты и в школе хорошо учился, и отлично пас общественное стадо. Школьники Рязанской области вырабатывали на различных участках колхозного хозяйства миллионы трудодней.

Но рязанских учителей, да и самих школьников, не удовлетворяли большие цифры трудодней. Хотелось, чтобы труд школьников теснее связывался с теми знаниями, которые они получают в классе. На школьных учебно-опытных участках кое-какую работу можно вести, но что́ сделаешь на одном-двух гектарах? Трактору там и не развернуться толком!

И вот у коллектива средней школы села Ермишь, центра одного из глубинных мещерских районов, возникла идея организовать при школе большое учебно-опытное хозяйство. Местный колхоз им. Ленина пошел школе навстречу и выделил ей 50 *га*. На таком земельном массиве учащиеся школы получили возможность выращивать урожаи различных сельскохозяйственных культур, применять современную технику, учиться важнейшим видам сельскохозяйственных работ.

Прежде всего учащиеся Ермишинской школы определили под руководством учителей химии механический состав и кислотность почвы, содержание азота, фосфора и калия на различных участках учебно-опытного хозяйства. Это дало возможность определить дозы удобрений. Школа стала осваивать восьмипольный севооборот. Обрабатывали поля машинами.

Учебно-опытное школьное хозяйство начало свою жизнь в тесном содружестве с колхозом и МТС. Колхоз дал удобрения, семена, ядохимикаты, а из МТС школа получила трактор, плуги, культиваторы и тракторную сеялку. В распоряжение школы были предоставлены также трактор «Беларусь», кукурузопосадочная, картофелепосадочная, сеноуборочная и другие сельскохозяйственные машины.

Произошло это в 1956 г. В первый же год учащиеся Ермишинской школы вывезли на поля своего хозяйства около 700 *т* навоза, много золы и птичьего помета, известь (чтобы уменьшить кислотность почвы). Тщательно отсортировали семена. Составили план полевых работ. Пахоту и боронование на тракторе поручили десятиклассникам, а междурядную обработку посевов — девятиклассникам. Школьники отлично вспахали все 50 *га* своего хозяйства, провели дискование почвы и подготовку к гнездовым посадкам картофеля и кукурузы. Учащиеся классов хорошо справились со всеми полевыми работами: они и тракторами управляли, и подкормку посевов провели, и травы скосили, и стерню пролущили.

Работа в учебно-опытном хозяйстве не мешала учению. Школьники стали учиться даже лучше. Они стали самостоятельнее, инициативнее, убедились, что без знания биологии, математики, физики, химии трудно разобраться в сложном современном сельском хозяйстве.

Областной комитет Коммунистической партии оценил опыт Ермишинской школы и пришел к выводу, что учебно-опытные хозяйства —

Герой Социалистического Труда доярка Е. Коврова обучает учениц Шиловской школы ухаживать за коровами.

чрезвычайно удачная форма трудового политехнического обучения. О почине Ермишинской школы стало известно по всей Рязанской области. Учебно-опытными хозяйствами заинтересовались не только в школах, но и колхозники. За организацию таких хозяйств взялись Сапожковская, Захаровская, Юштынская, Шиловская, Можарская и другие школы.

В 1957 г. учебно-опытные хозяйства были созданы при всех средних сельских школах Рязанской области. Несколько тысяч гектаров земли оказалось в распоряжении рязанских школьников. В 1958 г. они вырастили и передали колхозам 1817 *Т* зерна, 13 556 *Т* картофеля, 3397 *Т* сахарной свеклы и 134 000 *Т* зеленой массы и початков кукурузы.

Как правило, урожай в школьных учебно-опытных хозяйствах выше, чем у колхоза, на территории которого он расположен. Школьники соединяют труд со знаниями, с наукой и проявляют много настойчивости, старания и настоящей творческой инициативы.

Учебно-опытные хозяйства рязанских школ — это настоящие лаборатории. В них проводится ряд ценнейших опытов. Учащиеся Ермишинской школы исследуют качества пшенично-пырейного гибрида № 599. Они изучают, как влияет известкование почвы на урожай кукурузы, наблюдают за тем, что получится, если в лунки под картофель вносить одновременно и перегной и золу. Испытывают они и различные способы обработки почвы.

Учащиеся Куплинской средней школы и их учитель А. С. Денисов прославились тем, что они вывели замечательные гибридные сорта высокоурожайной кукурузы. Но в учебно-опытном хозяйстве они занимаются не только кукурузой, а изучают и малознакомые местным колхозам культуры — люпин и суданскую кормовую траву.

Колхоз им. Калинина выделил Шиловской средней школе 58 *га*. Учащиеся освоили в учебно-опытном хозяйстве десятипольный севооборот. За два первых года они внесли в почву 840 *Т* местных удобрений, начав тем самым планомерно повышать плодородие почвы. Шиловские школьники вырастили 21 сорт картофеля, из которых 6 сортов колхоз отобрал для внедрения в производство.

Учебно-опытные хозяйства рязанских школ с каждым годом растут. Хозяйство Ермишинской школы, например, занимало в 1959 г. уже свыше 100 *га* земли. Но учителя и учащиеся рязанских школ не остановились на организации учебно-опытных хозяйств. Почему бы не создать при школах учебно-производственные фермы? Такие фермы были организованы при Шиловской и Пощуповской средних школах. Потом они стали возникать и при других школах области. От обычного шефства над молодняком скота эта новая форма производительного труда учащихся отличается тем, что школьники проводят на ферме всю необходимую для содержания животных работу — ухаживают за ними, кормят их.

Учебно-производственная ферма Шиловской школы, например, занимает два отделения в общей типовой животноводческой ферме колхоза. Она оборудована автопоилками. Здесь есть подвесная дорога, весы для взвешивания телят, кормозапарник, универсальная мельница, котлы для подогревания воды. На ферме занято свыше ста учащихся VIII—IX классов. Школьники учатся правильно составлять и применять рационы кормления коров, овладевают механической дойкой. А учащиеся седьмых классов, дежуря посменно, ухаживают за телятами, учатся применять минеральную подкормку, с энтузиазмом определяют на весах суточные привесы своих подшефных животных.

Учительница Шиловской школы А. В. Федорова сперва опасалась, что школьникам скоро надоест кропотливая, не очень чистая работа на ферме. Но она ошиблась: даже ученики младших классов увлеклись этой работой.

— Витя, а как твои подшефные? — спросила она на перемене шестиклассника Витю Катыкова.

— Какие подшефные?

— Да телята! Не скучно тебе с ними?

— Что вы, Алевтина Васильевна. Разве с ними соскучишься? — возразил Витя.— С ни-

ми очень интересно. Они смешные такие — как маленькие ребятишки... Уже слушаются меня.

Сложным хозяйством школьной учебно-производственной фермы руководят, как правило, сами учащиеся. В 1958 г. фермой Шиловской школы заведовал десятиклассник Николай Табунов, фермой Пощуповской школы — девятиклассница Валя Мазяйкина. В обеих этих школах каждый класс разбит на звенья, которые дежурят по очереди, соревнуясь между собой.

Даже самые отчаянные шалуны, придя на ферму, не решались ослушаться Валю Мазяйкину. Валя и ее команда заботливо ухаживали за телочками и правильно, вовремя их кормили. А результаты — на весах: среднесуточный привес каждой телочки 720—740 *г*.

Учебно-опытное хозяйство каждой сельской средней школы в Рязанской области состоит из школьного участка, опытного хозяйства (от 50 до 100 *га*), располагающего современной сельскохозяйственной техникой, и животноводческой фермы. В 1958 г. в Рязанской области было 260 школьных ферм, на которых выращивались телята, 135 птицеводческих и 782 кролиководческие фермы.

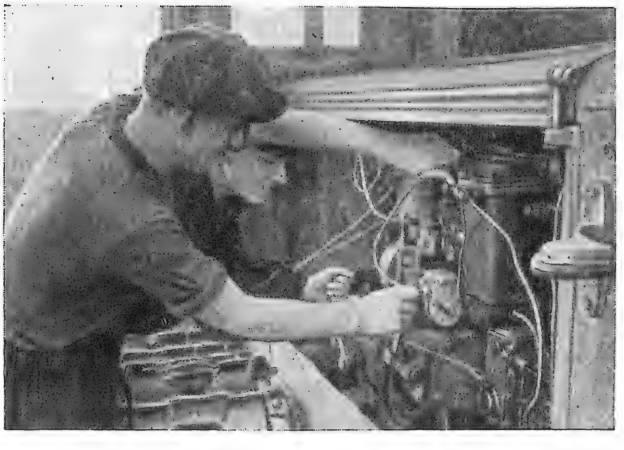
Учителя Калининской семилетней школы, Ново-Деревенского района, заметили, что с некоторых пор в школьном уголке живой природы учащиеся больше всего проводят время у клетки с кроликами. Интерес ребят к этим животным навел педагогов на мысль организовать школьную кролиководческую ферму. Ведь кролиководство — ценная отрасль хозяйства. У кроликов питательное диетическое мясо и пух. От каждой кроликоматки и ее приплода можно получить за год не менее полутора центнеров мяса да еще хорошие шкурки.

Вопрос о создании кролиководческой фермы подробно обсудили на школьном собрании. Калининская школа приобрела десять крольчих. Учащиеся сами соорудили клетки. За каждой клеткой с кроликами стал ухаживать определенный ученик, строго соблюдая рацион кормления. Так возник «зародыш» будущей кроликофермы. Организована она была в 1958 г. И в том же 1958 г. коллектив школы уже обязался сдать государству 500 кроликов общим живым весом не менее тонны, а в 1959 г.— не менее 1200 кроликов.

Начав с десяти кроликов Калининской школы, кролиководство в школах Рязанской области скоро приняло широкий размах. Прежде всего кролиководческие фермы организовались во всех семнадцати школах Ново-Деревенского района. К концу 1958 г. в каждой из этих школ было по 30—35 кроликоматок. Это значит, что уже в 1959 г. один только Ново-Деревенский район получил возможность вырастить до 20 тыс. кроликов и сдать государству около 40 *Т* кроличьего мяса. Не трудно представить себе, сколько кроличьего мяса, шкурок и пуха можно было бы при благоприятных условиях получить на всех кролиководческих фермах Рязанской области.

Рязанцы считают, что учебно-опытные хозяйства — наиболее удачное в сельских условиях центральной нечерноземной полосы РСФСР совмещение школьного обучения с участием школьников в производительном труде. Рязанские педагоги полагают, что именно школьное учебно-опытное хозяйство позволит учащимся наиболее широко и разносторонне применить получаемые в школе знания. Ценно и то, что учебно-опытное хозяйство, если оно хорошо оснащено техникой, дает возможность учащимся овладевать этой техникой — не только водить автомобили и тракторы, но и ухаживать за ними, а если понадобится, то и ремонтировать. В 1959 г. в Ермишинской школе был первый выпуск механизаторов сельского хозяйства с аттестатом зрелости. Выпускники не только водят автомобиль и трактор, но и умеют установить сеялку на высев, пахать, бороновать, культивировать и засевать поле.

В 1959 г. колхозники и работники совхозов Рязанской области совершили выдающийся трудовой подвиг. За год они увеличили производство мяса в 3,8 раза. В этом подвиге есть доля и рязанских школьников.



Шиловские школьники за ремонтом своего трактора.

ШКОЛЬНЫЕ БРИГАДЫ В СТАВРОПОЛЬЕ

В богатом, привольном Ставропольском крае в каждой средней школе есть ученические бригады. Учащиеся VIII—X классов трудятся на полях совхозов и колхозов. У них своя земля, свой производственный план, свой транспорт, свои бригадные станы, свои обязательства. Молодежь борется за высокий урожай, за высокие показатели в животноводстве, выращивает кукурузу и сахарную свеклу, сады и виноградники. Школьники пасут овец, ухаживают за скотом, овладевают сельскохозяйственной техникой. Они живут в дружном коллективе: вместе трудятся, вместе отдыхают, ездят на экскурсии, занимаются спортом. Весной, пока не кончится учебный год, школьные бригады работают на полях 2 часа в день, а летом — 6. Нормы выработки в соответствии с возрастом школьников снижены на 25%. Сейчас такие бригады есть и на Украине, и в Сибири, на Волге и на Дону, в Московской области и по всей стране.

Первая школьная бригада была создана в колхозе «Россия» из учащихся Григорополисской средней школы. Учителя и комсомольская организация школы искали пути сближения школы с жизнью. Правление и партийная организация колхоза были заинтересованы, чтобы в колхоз пришли хорошо подготовленные кадры со средним образованием. Колхоз выделил бригаде 27 *га* пахотной земли, дал машины, оборудовал полевой стан.

Первый опыт показал, что этот путь сближения школы с жизнью выбран правильно. В следующем году в Ставропольском крае было 122 такие бригады, еще через год — 229. В 1958 г. их стало 314.

Создаются они на строго добровольных началах. Заявления учащихся о приеме в бригаду обсуждаются в комитете комсомольской организации. Некоторым школьникам комитет отказывает дать рекомендацию. Им приходится делом доказывать, что они достойны стать членами бригады: одному — двойку исправить, другому — дисциплину подтянуть, а иному — наладить отношения с товарищами. Комсомольские путевки в бригаду и трудовые колхозные книжки вручаются в торжественной обстановке.

Школа прикрепляет педагога-воспитателя, колхоз — агронома; если надо, то и другие специалисты (зоотехник, ветврач, семеновод) всегда готовы оказать ей помощь. Бригадира, учетчика, звеньевых избирают из самих учащихся. Руководит всей жизнью бригады ее совет. Работа у него многообразная и интересная. На совете обсуждаются и производственный план бригады, и ход соревнования, и результаты биологических опытов, и организация досуга членов бригады.

В ученических бригадах Ставропольского края в 1958 г. работало 25 000 школьников. Словно сотни ручьев, вливается их труд в общий труд всего народа. На 34 000 *га* ставропольские школьники собрали 1700 тыс. *Ц* кукурузы, т. е. по 50 *Ц* с гектара. Замечательный урожай!

Но и это не предел. На участках, где тщательно соблюдались все правила агротехники, урожай оказался еще выше. Григорополисские школьники на 32 *га* получили по 120 *Ц* кукурузы, молодежь Казьминской бригады — на 75 *га* по 115 *Ц*, ученическая бригада в Темижбекском совхозе — на 150 *га* по 90 *Ц*.

Колхозы края доверили школьникам ответственное и трудоемкое дело — вырастить гибридную кукурузу. Учащиеся добросовестно отнеслись к этой задаче; все связанные с ней работы они провели особенно тщательно: с осени внесли удобрения и подготовили почву, посеяли квадратно-гнездовым способом, чередуя «отцовский» и «материнский» сорта, подсадили кукурузу в пустые гнезда, пропололи и внесли подкормку. Очень важно было не упустить время, когда созрели метелки. Чтобы предупредить самоопыление и добиться перекрестного опыления, приходилось ежедневно обходить каждый ряд кукурузы на десятках гектаров и обламывать метелки с растений «материнского» сорта. Немало было затрачено

Хорошую кукурузу выращивают учащиеся в Ставрополье!

труда и при уборке урожая: початки «материнского» сорта надо было собирать отдельно на семена, а початки «отцовского» — на зерно и корм скоту. В результате этой кропотливой работы от двух сортов — Слава и Светоч — был получен гибрид ВИР-42, семена которого отличаются высокой урожайностью (см. ст. «Кукуруза»).

Григорополисская ученическая бригада получила в 1958 г. хороший урожай гибридных семян, которые отправлены в Московскую область. Бригада Гофицкой средней школы на 100 *га* получила по 78 *Ц* гибридной кукурузы.

Юный чабан Мухамед Мамхягов.

Ученические бригады в своей работе охватывают все стороны хозяйственной деятельности колхозов и совхозов. В 1958 г. в участки, обрабатываемые ученическими бригадами Ставропольского края, входило 4000 *га* садов и виноградников, 1115 *га* овощных культур, 2458 *га* — бахчевых, 2652 *га* подсолнечника, 870 *га* картофеля. Школьники выращивают пшеницу, сахарную свеклу, вику, кормовую суданскую траву.

В ученических бригадах созданы и животноводческие звенья. В 1958 г. в их ведении было 12 600 свиней, 3500 голов крупного рогатого скота, около полумиллиона домашних птиц. Ново-Александровской школьной бригадой выращено 64 000 уток. Звенья Нади Бондаренко и Таи Винниковой сохранили 99% вверенного им поголовья и вырастили по 18 000 уток. В совхозе «Коммунар» три ученических звена, в их ведении было около 800 свиней и 10 000 уток; Ольгинская и Беломечетская школы шефствуют над отарами овец. Когда в колхозе им. Сталина была созвана конференция чабанов, члены ученической бригады приняли в ней участие. Барсуковские школьницы-доярки за 9 месяцев получили от закрепленных за ними коров по 2400 *кГ* молока.

Ученические бригады приносят колхозам и совхозам немалый доход. Тая Добровольская, звеньевая Горячеводской ученической бригады, рапортовала XIII съезду комсомола, что за два года бригада принесла колхозу им. Ленина доход в миллион рублей. После этого рапорта бригада в том же году сняла еще один урожай, и счет учащихся увеличился на полмиллиона.

Члены ученических бригад Ставропольского края вырабатывают за год по 100 и даже по 200 трудодней. А в колхозах на трудодень приходится по 10—15 рублей деньгами, по 2 *кГ* зерна, овощи, фрукты. Учащиеся делают немалый вклад в бюджет своих семей.

Клава Мигуль, ученица Казьминской средней школы, назвала школьную бригаду «дорогой в жизнь». И это верно. Члены бригады широко знакомятся с агротехникой и сельскохозяйственными машинами, получают навыки сельскохозяйственного труда, поддерживают постоянную связь с колхозом, встречаются с мастерами колхозного производства. Для большинства выпускников сельских школ становится необходимой и естественной дальнейшая работа в колхозах и совхозах.

В 1958 г. в Ново-Александровском районе пошли работать в колхозы и совхозы 212 выпускников школы, в Петровском районе — 242.

Комсомолка Тая Добровольская стала заведующей утиной фермой, подготовку для этого она получила в Горячеводской бригаде. Валентина Комарова три года работала в животноводческом звене Лысогорской школы. Сейчас она — лучшая доярка колхоза и учится в сельскохозяйственном институте.

Без знания современной техники нельзя сейчас стать мастером сельскохозяйственного производства. В Ставропольском крае в каждой школьной бригаде есть тракторы, прицепной инвентарь, разнообразные сельскохозяйственные машины. Молодежь Курсавского района обратилась с призывом к членам школьных

На утиной ферме колхоза им. Ленина станицы Горячеводской.

бригад края: «Каждый юноша, каждая девушка должны овладеть сельскохозяйственной техникой!» Призыв этот нашел в школьных бригадах горячий отклик. В Ново-Александровском районе практически подготовлено к управлению автомобилем 292 человека. В Привольненской ученической бригаде подготовлено 26 трактористов и 42 шофера, в Ладбалковской — 50 механизаторов, в Горячеводской — 80.

Иван Черепухин изучил в бригаде сельскохозяйственную технику. Кончив Расшеватскую среднюю школу, он стал работать комбайнером. После уборки хлеба в своем колхозе он был командирован на уборку урожая на Алтай. В первый же год своей работы он убрал зерновые на 600 *га*, заработал 11 *Ц* хлеба и 5000 рублей.

Колхозам и совхозам нужны и строители. В ученических бригадах есть свои каменщики, штукатуры. Члены Ладбалковской бригады построили и оборудовали для колхоза инкубационно-птицеводческую станцию, учащиеся Красногорской школы — здание школьного музея.

Труд в бригаде овеян романтикой. Торжественно принимается производственный план, и звенья берут на себя обязательства. Как же после этого не сдержать слова!

Утренняя линейка, получение наряда, принятие рапорта, круг почета для отличившегося звена, праздники дружбы, когда вливаются в бригаду новички, в торжественных случаях — вынос знамени. Особенно торжественно проводится Праздник урожая: подводится итог годовой работы бригады. Все это сплачивает коллектив, воспитывает дружбу, товарищество, чувство долга и ответственности.

В дружном трудовом коллективе, объединенном общим делом, нельзя без сознательной дисциплины, без правильного отношения к труду и общественной собственности. Приезжие гости спросили как-то Васю Швайко, бригадира Горячеводской школы:

— Хорошая ли у вас дисциплина?

— Смотрите,— ответил он и указал на фруктовые деревья, в кронах которых искрами пылали вишни и черешни, наливались соком чудесные яблоки.

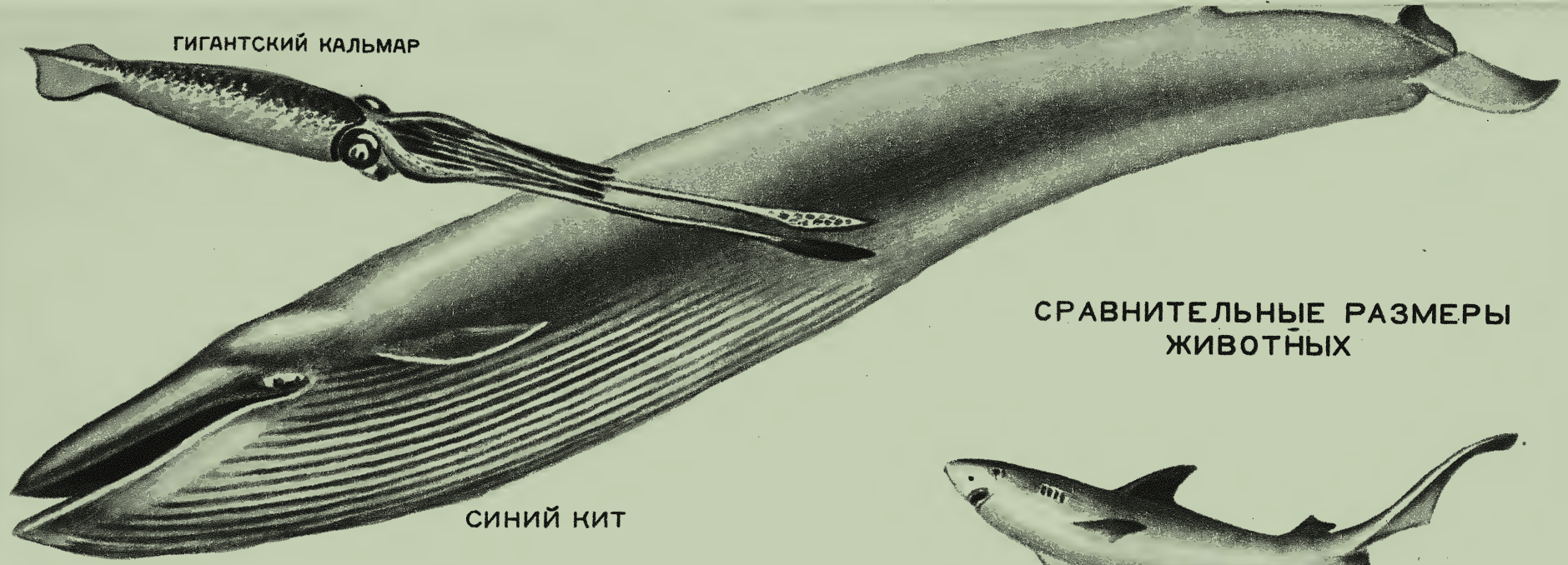
И это было лучшим ответом на вопрос.

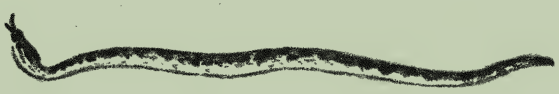
Школьные бригады края окружены постоянной заботой партийных, советских, комсомольских организаций, руководителей колхозов и совхозов. Для школьных бригад построены культстаны, есть там и красные уголки, и столовые, и душевые, и подсобные помещения, и спортивные площадки. Ну а уж посадить сад, разбить цветники, оборудовать площадки для игр и танцев, выкопать водоем или оборудовать пляж на берегу речки — дело самих учащихся. Для школьных бригад организовано горячее питание, учащихся подвозят на поля в автомобилях, колхоз дает автомобили и для дальних экскурсий.

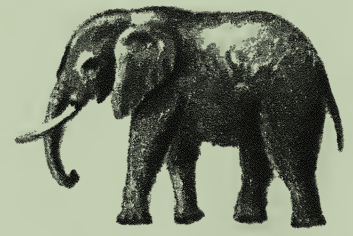
Хорошо и интересно живет ставропольская молодежь. Весело отдыхает, плодотворно трудится и видит перед собой ясную трудовую дорогу.

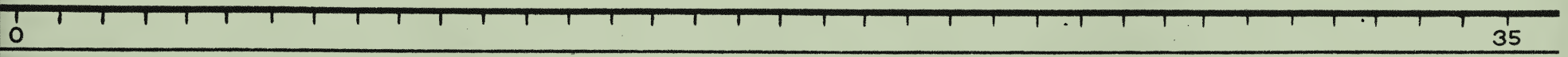
Таблицы

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ЖИВОТНЫХ

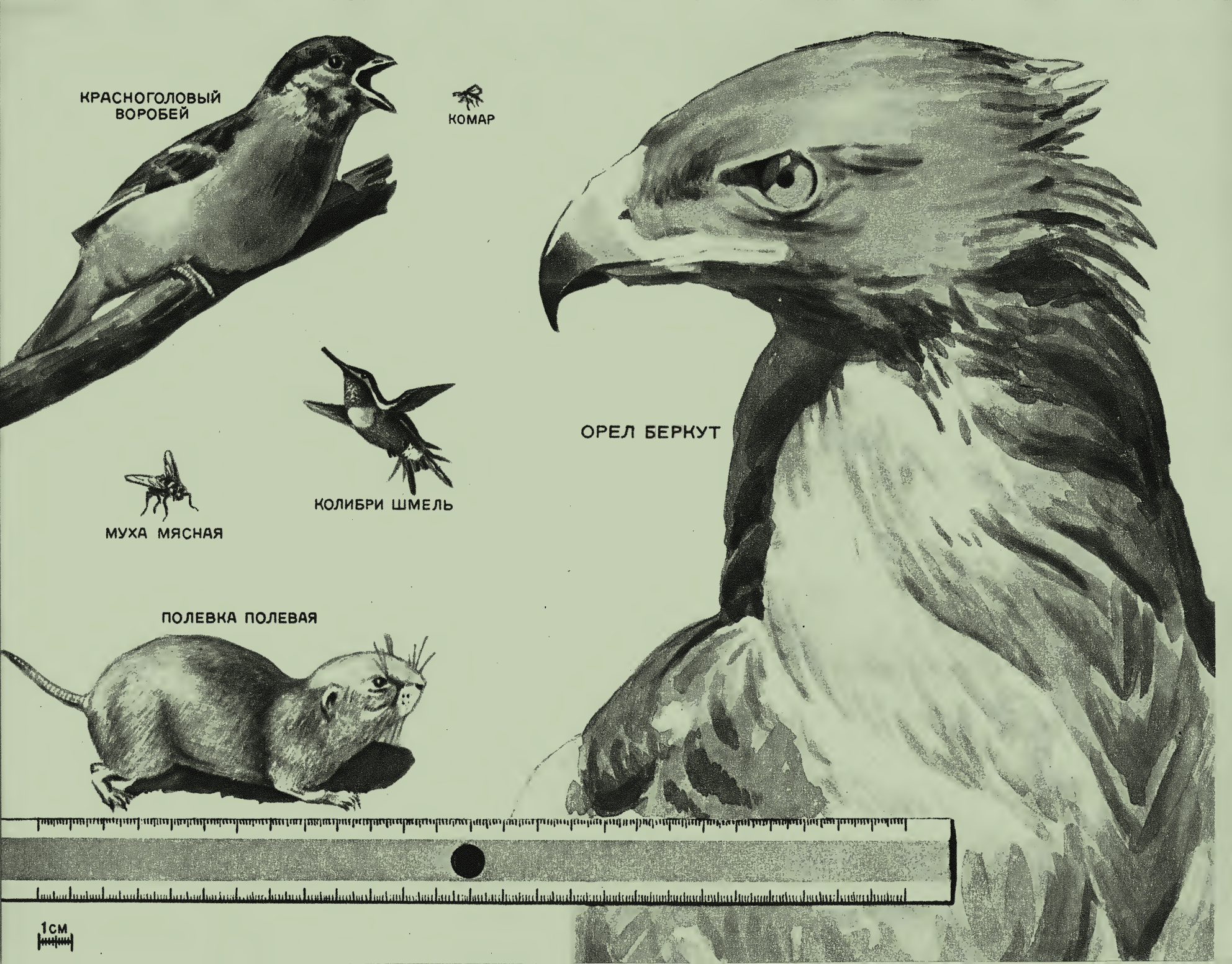








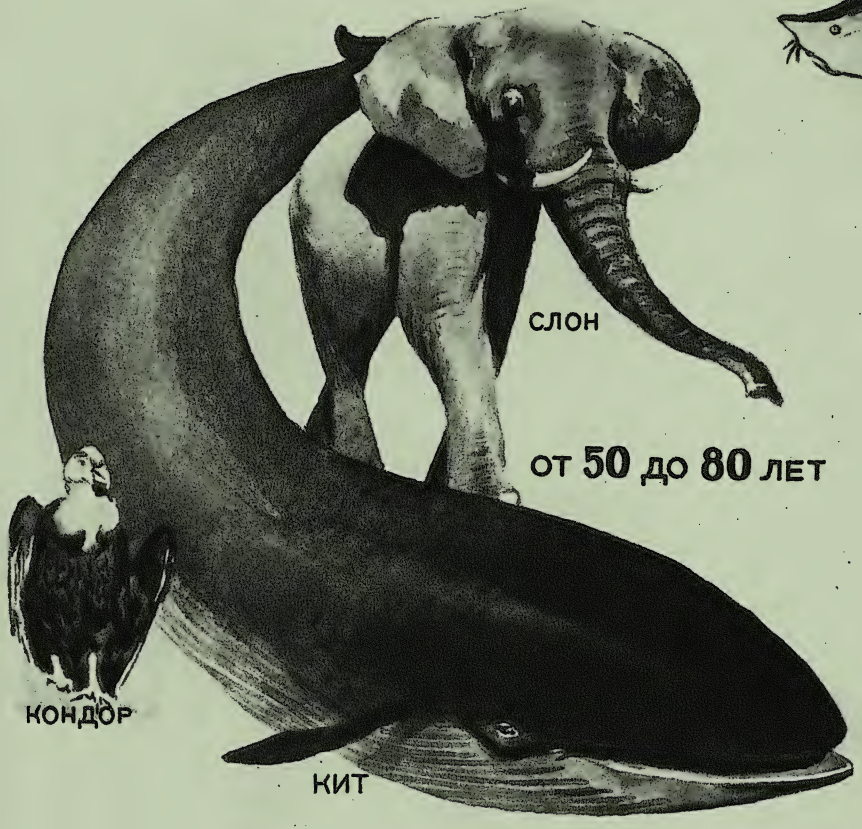
1м


КРАСНОГОЛОВЫЙ ВОРОБЕЙ
КОМАР
ОРЕЛ БЕРКУТ
КОЛИБРИ ШМЕЛЬ
МУХА МЯСНАЯ
ПОЛЕВКА ПОЛЕВАЯ
1см

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ НЕКОТОРЫХ ЖИВОТНЫХ

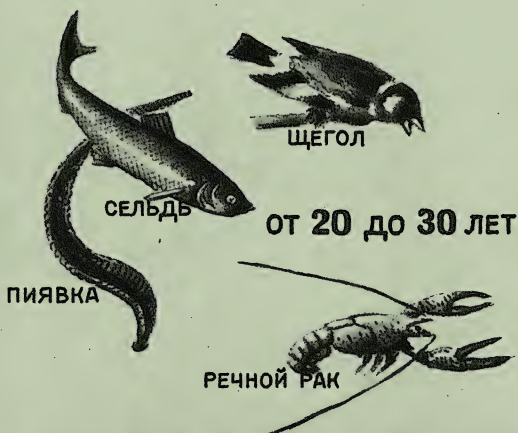
от 200 до 300 лет

от 100 до 150 лет



от 50 до 80 лет

от 30 до 40 лет



от 20 до 30 лет

от 1 до 5 лет

несколько дней

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСТЕНИЙ
ВЫСОТА ТЕЛЕВИЗИОННОЙ МАЧТЫ - 148,3 м
ДУБ
ЭВКАЛИПТ
СОСНА
БЕРЕЗА
СЕКВОЙЯ

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ
СЕКВОЙЯ
БАОБАБ
5000 ЛЕТ
КИПАРИС
ТИСС
3000 ЛЕТ
СОСНА КЕДРОВАЯ
ЕЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ
1200 ЛЕТ
ДУБ ЧЕРЕШЧАТЫЙ
ЛИПА КРУПНОЛИСТНАЯ
ТОПОЛЬ СЕРЕБРИСТЫЙ
1000 ЛЕТ
СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ
600 ЛЕТ
ЯСЕНЬ
КЛЕН ОБЫКНОВЕННЫЙ
500 ЛЕТ
ГРЕЦКИЙ ОРЕХ
400 ЛЕТ
БЕРЕЗА
250 ЛЕТ
ЯБЛОНЯ
200 ЛЕТ
ВИНОГРАД
100 ЛЕТ
РЯБИНА
80 ЛЕТ

Что читать о растениях и животных

НАУКА О ЖИЗНИ

Завадовский Б. М. Животное и растение. Маленькое введение в науку о жизни. Изд. 2-е, доп. и переработ. Е. Г. Несмеяновой-Завадовской. М., Сельхозгиз, 1956. 71 стр. с илл.

Автор показывает, что многообразные формы живой природы связаны общим происхождением.

Лункевич В. В. Краски и формы живой природы. Изд. 2-е. М., Сельхозгиз, 1948. 80 стр. с илл. (Науч.-популяр. б-ка).

Увлекательно рассказано о взаимоотношениях живых существ, о приспособлении растений для самозащиты.

Азимов И. Химические агенты жизни. Пер. с англ. Т. В. Венкстерн. М., Иностр. литература, 1958. 135 стр. с илл.

Кратко изложено, из каких химических веществ построены живые существа, какое значение имеют белки и другие вещества в организме. Показаны перспективы искусственного получения белка.

Эммет А. М. Наука и религия о происхождении жизни на Земле. Изд. 2-е, переработ. М., Госполитиздат, 1956. 112 стр.

Брошюра знакомит с историей борьбы материализма и идеализма. Много внимания уделено современным научным взглядам на проблему возникновения жизни.

Борчев А. А. Рассказы о зеленом друге. М., Детгиз, 1955. 176 стр. с илл.

Книга о происхождении зеленых растений.

Савельев Л. Следы на камне. Науч. ред. В. А. Обручева. Изд. 2-е. М.—Л., Детгиз. 240 стр. с илл., карт.

Рассказы о том, как возникла Земля и как развивалась на ней жизнь от первых одноклеточных организмов до высших растений и млекопитающих.

Голосницкий Л. П. Путешествие в прошлое. Рис. А. Келейникова. М., Детгиз, 1957. 112 стр. 2 л. илл. (Школьная б-ка).

О развитии жизни на Земле.

Дарвин Ч. Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль». М., Географгиз, 1955. 576 стр. с илл.

В книге красочно описана природа побережий Южной Америки, Новой Зеландии, Австралии, ряда океанических островов. Богатый материал, собранный Дарвином во время этого путешествия, помог ему создать теорию об эволюции органического мира.

Тимирязев К. А. Краткий очерк теории Дарвина. Изд. 5-е. М., Сельхозгиз, 1953. 159 стр. с илл.; 1 л. портр.

Лучшее общедоступное изложение труда Ч. Дарвина «Происхождение видов».

Бахарев А. Н. Мичурин — молодежи. К 100-летию со дня рождения И. В. Мичурина (1855—1955). М., «Молодая гвардия», 1955. 48 стр. с илл., портр.

Бахарев А. Н. Дарвин и Мичурин. М., Сельхозгиз, 1959. 143 стр. с илл.

Мичурин И. В. Принципы и методы работы. М., Сельхозгиз, 1955. 95 стр. с илл., портр.; 1 л. илл.

В этой книге И. В. Мичурин обобщил свои многолетние наблюдения и опыты и изложил установленные им закономерности развития растений.

[1] Книги на одну и ту же тему расположены, как правило, в порядке возрастающей трудности. В описании книг приняты сокращения, установленные для библиографии Всесоюзной книжной палатой.

РАСТЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Цингер А. В. Занимательная ботаника. Изд. 6-е. Под ред. и с доп. С. С. Станкова. М., «Сов. наука», 1954. 235 стр. с илл.

Верзилин Н. М. Растения в жизни человека. Изд. 2-е, испр. и доп. Л., Детгиз, 1954. 190 стр. с илл.; 6 л. илл.

Верзилин Н. М. По следам Робинзона. Изд. 3-е. Л., Детгиз, 1956. 279 стр. с илл.; 10 л. илл. (Школьная б-ка).

Живо написанные очерки о значении растений в жизни человека.

Баранов П. А. В далекой Африке. Лит. ред. М. Ивина. Рис. С. Спицина. Л., Детгиз, 1957. 160 стр. с илл., карт.; 5 л. илл., карт.; 1 отд. л. карт.

Описание путешествия ученых-ботаников в Западную Африку.

Быстров А. А. и Круберг Ю. К. Иллюстрированный школьный определитель растений. Пособие для учащихся сред. школы. Под ред. В. К. Шишкина. Изд. 3-е, испр. и доп. Л.—М., Учпедгиз, 1951. 292 стр. с илл.; 4 л. илл.

Дижур Б. А. Зеленая лаборатория. М., Детгиз, 1954. 120 стр. с илл., портр.; 4 л. илл.

О наблюдениях и открытиях ученых, разгадавших значение зеленых растений в природе.

Тимирязев К. А. Жизнь растения. Десять общедоступ. чтений с прилож. четырех публичных лекций. Биогр. очерк и науч. ред. Л. Иванова. М.—Л., Детгиз, 1949. 255 стр. с илл., портр.; 6 л. илл., портр. (Школьная б-ка).

Книга знакомит с процессами жизни растения и с назначением его отдельных органов. Для старшего возраста.

Максимов Н. А. Как живет растение. Изд. 3-е. М., Сельхозгиз, 1954. 103 стр. с илл.

О росте, питании, дыхании, размножении и развитии растений, а также о их взаимоотношениях с окружающей средой.

Ветлина В. Рассказы о цветах. Рис. И. Година и В. Лисевич. М.—Л., Детгиз, 1952. 216 стр. с илл.; 6 л. илл.

Васильков И. А. Путешествие в страну нектара. Цветы и насекомые. М., Детгиз, 1955. 262 стр. с илл.; 8 л. илл.

Строение цветковых растений и как они приспособлены для переноса пыльцы с одного цветка на другой.

Корсунская В. Приключения плодов и семян. Рис. Н. Кустова и Я. Баубвурцеля. М.—Л., Детгиз, 1953. 104 стр. с илл. (В помощь школьнику).

Как растения распространяются на далекие расстояния, как человек создает условия для расселения полезных растений и предотвращает нашествие сорняков.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР СССР

Кожевников А. В. По тундрам, лесам, степям и пустыням. Очерки из жизни растительного мира. Изд. 3-е. М., Географгиз, 1955. 192 стр. с илл.; 8 л. илл.

Родионенко Г. и Гродненский Г. Советские субтропики. М.—Л., Детгиз, 1953. 151 стр. с илл., портр.; 1 л. карт. (В помощь школьнику).

Федорович Б. А. Лик пустыни. Изд. 3-е, доп. М., «Молодая гвардия», 1954. 367 стр. с илл., карт.; 25 л. илл.

Смирнов А. В. В тайге у Байкала. (Для сред. возраста. Илл. Е. Захаров). Л., Детгиз (Ленингр. отд-ние), 1958. 95 стр. с илл.

Шахов А. Длинные дороги. Путешествия. М., «Молодая гвардия», 1952. 285 стр. с илл.

Очерки о работе «охотников за растениями» в горах Средней Азии и Сибири.

ЛЕСА

Некрасов В. Ю. Лес. М., Госкультпросветиздат, 1948. 140 стр. с илл.

О значении леса в жизни человека.

Соколов Г. А. Леса-сады. Путевые очерки. М., Географгиз, 1955. 176 стр. с илл.

Книга о дикорастущих плодовых лесах, расположенных в различных районах Советского Союза.

Ефимова М. А. Деревья и кустарники зимой. Школьный определитель. Л., Учпедгиз, 1954. 88 стр. с илл.

ГРИБЫ

Надеждина Н. А. Полное лукошко. (Рассказы о грибах. Илл. Б. Кыштымов). М., Детгиз, 1957. 125 стр. с илл.; 2 л. илл. (Школьная б-ка).

В коротких рассказах говорится о размножении грибов, о том, как научиться собирать грибы, как отличить вредные грибы от полезных.

Кудрявцева-Молодчикова Л. П. Грибная быль. М., «Молодая гвардия», 1956. 103 стр. с илл.; 2 л. илл.

Грибы — друзья и враги человека. Под ред. проф. М. В. Горленко. М., «Сов. наука», 1956. 188 стр. с илл. Перед загл. авт.: И. В. Воронкевич, М. В. Горленко, М. И. Журавлев и др.

О разнообразии грибов и их жизни. О значении грибов в природе и народном хозяйстве.

ЖИВОТНЫЕ В ПРИРОДЕ

Цингер Я. А. Занимательная зоология. Очерк и рассказы о животных. Пособие для учащихся сред. школы. М., Учпедгиз, 1957. 151 стр. с илл.; 8 л. илл.

Брем А. Э. Жизнь животных. По А. Э. Брему. Под общ. ред. А. Н. Северцева. Т. 1—5. М., Учпедгиз, 1937—1948.

Эти пять томов Брема представляют собой настоящую энциклопедию зоологии. В них рассказано о самых разнообразных животных, начиная с простейших и кончая млекопитающими. Книга богато иллюстрирована.

ЧЕРВИ ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ

Потапова И. Н. Опасные жильцы. М., Медгиз, 1959. 22 стр. с илл. (Б-чка школьника).

Василькова З. Г. и Шихобалова Н. П. Глистные заболевания человека и борьба с ними. Изд. 4-е, испр. и доп. М., Ин-т сан.просвещения, 1953. 32 стр. с илл. (В помощь лектору).

НАСЕКОМЫЕ

Фабр Ж. Жизнь насекомых. Обработка Н. Н. Плавильщикова. Ред. А. М. Гершензона и Н. С. Дороватовского. М.—Л., Детиздат, 1938. 312 стр. с илл., портр. (Школьная б-ка).

В этой книге собраны отдельные извлечения из многотомного сочинения «Инстинкт и нравы насекомых». Фабр не только излагает открытые им факты из жизни насекомых, но и подробно описывает свои наблюдения и опыты.

Щербиновский Н. Шестиногие враги и друзья. М.—Л., Детгиз, 1951. 190 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Книга о насекомых — опасных вредителях полей и садов.

Стекольников Л. Необыкновенный махаон. Рассказы собирателя бабочек. Л., Детгиз, 1958. 78 стр. с илл.; 4 л. илл.

Рассказ о различных бабочках и советы, как их ловить и сохранять.

Мариковский П. И. Чудесная пестрокрылка. Рассказы энтомолога. М., Детгиз, 1955. 126 стр. с илл.

Рассказы о жизни и повадках насекомых Средней Азии: о подражательной окраске насекомых, об их «играх», о загадочном «языке» муравьев и т. п.

Мариковский П. И. Муравей-путешественник. М., Детгиз, 1957. 88 стр. с илл.

Халифман И. А. Пароль скрещенных антенн. Фотографии А. В. Стефанова. Рис. А. М. Семенцова-Огиевского. М., Детгиз, 1958. 255 стр. с илл.

Описывается жизнь муравьев: как муравьи строят свои жилища, борются с врагами, добывают пищу, заботятся о своем потомстве, а также о том, какую пользу и какой вред приносят человеку отдельные виды этих насекомых.

Халифман И. А. и Стефанов А. В. В мире пчел. Экскурсия на пасеку. М., Детгиз, 1955. 160 стр. с илл.

Богато иллюстрированная книга о жизни пчел, о их поведении и дрессировке.

Таранов Г. Ф. Юному пчеловоду. Пособие для учащихся сред. школы. М., Учпедгиз, 1958. 160 стр. с илл.; 2 л. илл. (Политехн. б-ка школьника).

В этой книге юный пчеловод найдет много полезных советов.

Плавильщиков Н. Н. Юному энтомологу. Пособие для учащихся сред. школы. М., Учпедгиз, 1958. 201 стр. с илл.

Щербаков Б. С. Насекомые как объект школьной работы. М., Учпедгиз, 1953. 318 стр. с илл.; 5 л. илл. (Б-ка учителя).

Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых. Краткий определитель наиболее обычных насекомых Европейской части СССР. Изд. 3-е. М., Учпедгиз, 1957. 548 стр. с илл.

Пользуясь этими книгами, юный энтомолог сможет определять насекомых, составлять коллекции и производить наблюдения над их жизнью и развитием.

РЫБЫ

Меркульева К. А. Происшествия под водой. М., Детгиз, 1957. 104 стр. с илл.; 4 л. илл.

Автор знакомит с жизнью рыб в реках, морях и искусственных водоемах. Описана работа советских рыбоводов.

Нагаев Д. В Северной Атлантике. Очерк. М., Профиздат, 1954. 95 стр.

Очерк о рыболовной экспедиции на траулере для ловли сельди в Северной Атлантике.

Сабанеев А. П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Киев, Гос. изд. сельхоз. литературы УССР, 1959. 667 стр. с илл.

Заборский М. А. Советы молодому рыболову. М., «Молодая гвардия», 1956. 128 стр. с илл.

Яркие и занимательные очерки о жизни рыб, наиболее распространенных в наших реках и озерах, и о спортивной ловле их в различные времена года.

Кунилов Ф. П. Рыболовный спорт. (Настольная книга рыболова-спортсмена). Изд. 2-е, переработ. и доп. Л., Лениздат, 1954. 240 стр. с илл.

Книга предназначена для тех, кто серьезно интересуется рыболовным спортом.

ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Талызин Ф. Ф. За ядовитыми змеями по югу СССР. С предисл. Е. Н. Павловского. М.—Л., Детгиз, 1939. 127 стр. с илл. (Школьная серия. Для сред. школы).

Бломберг Р. В поисках анаконды. Пер. с швед. Л. Жданова. М., Детгиз, 1958. 159 стр. с илл.; 40 л. илл.

Описание охоты на самую большую змею — анаконду. Показан животный и растительный мир верховий Амазонки.

Терентьев П. В. и Чернов С. А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. Изд. 3-е, доп. М., «Сов. наука», 1949. 338 стр. с илл.

ПТИЦЫ

Скребицкий Г. Про наших птиц. М., Детгиз, 1954. 104 стр. с илл.; 4 л. илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Птицы. Под ред. А. Н. Формозова и Б. М. Житкова. Рис. В. А. Ватагина и А. Н. Комарова. М.—Л., Детгиз, 1940. 399 стр. с илл.; 32 л. илл. (Б-ка юного натуралиста. Животный мир СССР). Перед загл. авт.: С. А. Бутурлин, В.Г. Гептнер, Г.П. Дементьев и др.

Яркие очерки о внешнем облике и образе жизни наиболее распространенных птиц нашей страны.

Лукина Е. В. Птичий городок. Л., Детгиз, 1958. 159 стр. с илл.

Описание повседневной жизни синиц, скворцов, поползней и других широко распространенных птиц.

Гладков Н. А. Как летают птицы. М., «Сов. наука», 1952. 112 стр. с илл.

Туров С. С. Жизнь птиц. М., «Сов. наука», 1958. 196 стр. с илл.

Дано описание происхождения птиц, строения их тела, питания, размножения, воспитания птенцов и перелетов птиц, а также сведения о географическом распространении пернатых и их роли в уничтожении сельскохозяйственных вредителей.

Промптов А. Н. Птицы в природе. [Изд. 3-е.] Л., Учпедгиз, Ленингр. отд-ние, 1957. 490 стр. с илл., карт.; 9 л. илл.

Подробно описана методика наблюдения над птицами. Приложены таблицы для определения птиц по полету, пению и внешнему виду.

Михеев А. В. Определитель птичьих гнезд. Пособие для учителя сред. школы. Изд. 2-е, доп. М., Учпедгиз, 1957. 135 стр. с илл.

Беме Л. Б. Певчие птицы. Ловля, содержание и наблюдение за ними в неволе. Изд. 2-е. М., «Сов. наука», 1956. 267 стр. с илл.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Бауэр Г. Книга о слонах. (Пер. с нем. И. Н. Григорьева). М., Географгиз, 1957. 152 стр.; 8 л. илл. (Рассказы о природе).

О жизни слонов на свободе и в неволе, о том, как их ловят и приручают.

Воронин Л. Г. В Африку за обезьянами. Рис. Е. Хомзе. М., Госкультпросветиздат, 1950. 156 стр. с илл., карт.

Охота на обезьян в лесах Эфиопии. Наблюдения автора за жизнью этих животных в естественной обстановке.

Олигер И. М. Краткий определитель позвоночных животных. Пособие для учителей сред. школы. М., Учпедгиз, 1958. 136 стр. с илл.

ЖИВОТНЫЙ МИР СССР

Зверев М. Д. О птицах и зверях нашей Родины. Для внеклассного чтения учащихся сред. школы. М., Учпедгиз, 1956. 175 стр. с илл.

Скребицкий Г. С ружьем и без ружья. (Первые шаги охотника-натуралиста). Рис. Г. Никольского. М.—Л., Детгиз, 1953. 200 стр. с илл.

Мантейфель П. А. Рассказы натуралиста. [Изд. 3-е.] Для учащихся сред. школы. М., Учпедгиз, 1955. 176 стр. с илл.; 4 л. илл.

Покровский С. В. Рассказы о животных. Избранные произведения. Книга для учащихся сред. школы. Вступит. статья Н. Н. Плавильщикова. Рис. В. В. Трофимова. М., Учпедгиз, 1958. 271 стр. с илл.

Рассказы, написанные на основе наблюдений автора над животными средней полосы и далекого Севера нашей страны.

Спангенберг Е. П. Из жизни натуралиста. М., «Молодая гвардия», 1955. 526 стр. с илл.; 1 л. илл.

Яркие очерки о животных Уссурийского края, Закавказья, Туркмении и других мест.

Спангенберг Е. П. Рассказы натуралиста. Рис. А. Комарова. М., «Молодая гвардия», 1958. 272 стр. с илл.; 1 л. илл.

О животных уссурийской тайги, гор Армении, о птичьих базарах Севера, о птицах и зверях подмосковного леса и об охоте на них.

Туров С. С. Очерки охотника-натуралиста. С рис. худ. А. Н. Комарова, В. А. Ватагина и автора. Фотографии автора. Изд. 2-е, испр. и доп. М., 1952. 334 стр. с илл. (Моск. о-во испытателей природы. Среди природы. Вып. 44).

Шнитников В. Н. Из воспоминаний натуралиста. М., Географгиз, 1958. 325 стр. с илл., карт.; 1 л. портр.

Леонов Л. И. В высоких широтах. (Записки натуралиста). Изд. 2-е. М., Географгиз, 1954. 120 стр. с илл.; 3 л. илл., портр.

О жизни полярных животных — птиц, млекопитающих и редких в Арктике насекомых.

Сушкина Н. Н. Путешествие на остров Тюлений. Морские котики и птичьи базары. М., 1954. 88 стр. с илл. (Акад. наук СССР. Науч.-попул. серия).

Огнев С. И. Жизнь леса. Изд. 5-е, испр. и доп. М., 1950. 119 стр. с илл.; 12 л. илл. (Моск. о-во испытателей природы. Среди природы. Вып. 6).

Жизнь животных в лесу средней полосы СССР.

Беме Л. Б. Рассказы натуралиста. М., Географгиз, 1955. 120 стр. с илл.

Очерки о природе Кавказа и Центрального Казахстана и обитающих там птицах и зверях.

Насимович А. А. В Забайкалье. Записки натуралиста. Рис. В. В. Трофимова. М., 1951. 104 стр. с илл. (Моск. о-во испытателей природы. Среди природы. Вып. 39).

Картины даурских степей в разные времена года, описание наблюдений над грызунами, хищными зверями и птицами.

Чапский К. К. Преобразование животного мира СССР. М., «Сов. наука», 1957. 315 стр. с илл., карт.

Рассказ об охране и искусственном разведении полезных животных и об истреблении вредных.

ЖИВОТНЫЙ МИР ЗЕМНОГО ШАРА

Брем А. Э. Путешествие по Северо-Восточной Африке или по странам, подвластным Египту: Судану, Нубии, Сеннару, Россересу, Кордофану — д-ра Альфреда Эдмунда Брема, члена Леопольдино-Каролинской Академии и других ученых обществ. М., Географгиз, 1958. 646 стр. с илл., карт.

В этом сочинении описывается экспедиция знаменитого немецкого зоолога, автора книги «Жизнь животных», по странам Северо-Восточной Африки. Книга полна ярких описаний природы и быта населения; в ней отразились тонкие наблюдения автора над животным миром.

Уоллес А. Тропическая природа. М., Географгиз, 1956. 223 стр. с илл.; 3 л. илл., портр.

А. Уоллес — один из ближайших друзей Дарвина. Эта книга — популярное изложение долголетних наблюдений над природой тропиков.

Бейтс Г. В. Натуралист на реке Амазонке. Рассказ о тропических картинах природы, о нравах животных, о жизни бразильцев и индейцев и о путевых приключениях автора во время его одиннадцатилетних странствий. Пер. с англ. Ред. и вступит. статья С. Л. Соболя. М., Географгиз, 1958. 430 стр. с илл.; 14 л. илл., портр., карт.

ЖИЗНЬ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

Богоров В. Г. Жизнь моря. М., «Молодая гвардия», 1954. 302 стр. с илл., портр.; 8 л. илл.

Описание различных морских растений и животных.

Тарасов Н. И. Море живет. Изд. 3-е, доп. М., «Сов. наука», 1956. 376 стр. с илл.; 6 л. илл.

Рассказы о жизни в океане: о коралловых постройках, о растениях и животных в удивительном Саргассовом море — море без берегов, о жизни в морских глубинах и т. п.

Квиличи Ф. Приключения на шестом континенте. Пер. с итал. С. Маркиша и В. Хинкиса. М., Детгиз, 1958. 270 стр. с илл.

Рассказ о научно-спортивной экспедиции, исследовавшей дно Красного моря.

Проспери Ф. На Лунных островах. М., Географгиз, 1957. 222 стр. с илл., карт.; 16 л. илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Яркий рассказ о приключениях итальянской зоологической экспедиции в Экваториальной Африке.

Кусто Ж. И. и Дюма Ф. В мире безмолвия. Пер. с англ. Л. Жданова. Послесл. В. Зенковича и В. Бабкина. М., «Молодая гвардия», 1957. 221 стр. с илл.; 4 л. илл.

Французские ученые — авторы научно-хроникального фильма «В мире безмолвия» — рассказывают о своих исследованиях и наблюдениях.

Крайл Д. и Крайл Б. За подводными сокровищами. Пер. с англ. В. В. Кривощекова. М., Географгиз, 1958. 184 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Более двадцати лет занимаются подводным спортом водолазы-любители супруги Крайл. О необыкновенных приключениях под водой рассказывают они в своей книге.

Бауэр Г. Тайны морских глубин. Пер. с нем. Ю. Я. Ретеюм. М., Географгиз, 1959. 198 стр. с илл. (Рассказы о природе).

Общедоступное изложение основных результатов исследований жизни на морских глубинах, полученных рядом экспедиций последнего времени в ряде стран.

ЖИЗНЬ ПРЕСНЫХ ВОД

Плавильщиков Н. Н. Жизнь пруда. М.—Л., Детгиз, 1952. 127 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны. Л.—М., Учпедгиз, 1951. 160 стр. с илл.

РАСТЕНИЯ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО СССР

Поляков В. Путь к изобилию. М., «Молодая гвардия», 1954. 94 стр. с илл.

О преобразовании сельского хозяйства в СССР.

Елагин В. Д. Страна изобилия. М., Детгиз, 1959. 31 стр. с илл. (Беседы с пионерами и школьниками о семилетнем плане).

Зыков И. М. Хозяин Родины своей. М., «Молодая гвардия», 1957. 503 стр. с илл.

Очерки о преобразовании природы Советского Союза.

ПОЧВА И УДОБРЕНИЯ

Александрова В. Д. Сила земли. Рассказы о почве. Л., Детгиз, 1958. 183 стр. с илл.; 1 л. карт. (В помощь школьнику).

Польский Б. Н. Рассказы о почве. Для учащихся сред. школы. М., Учпедгиз, 1958. 119 стр. с илл.; 4 л. илл.; 1 отд. л. карт.

Качинский Н. А. Почва, ее свойства и жизнь. М., 1956. 307 стр. с илл., портр.; 12 л. илл., портр., карт.; 1 отд. л. карт. (Акад. наук СССР. Науч.-попул. серия).

Розен Б. Я. Чудесные добавки. Л., Детгиз (Ленингр. отд-ние), 1957. 143 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Добролюбский О. К. Микроэлементы и жизнь. М., «Молодая гвардия», 1956. 125 стр. с илл.

Книга о микроэлементах и их значении для развития растений, животных и для здоровья человека.

Петров С. Г. Удобрение навозом. Изд. 8-е, испр. и доп. М., Сельхозгиз, 1955. 72 стр. с илл.

Малин К. М. Химия и урожай М., Госхимиздат, 1955. 48 стр. с илл. О роли минеральных удобрений в питании растений.

СОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И БОРЬБА С НЕЙ

Котт С. А. Уничтожайте сорняки! М.—Л., Детгиз, 1953. 96 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Иванов В. П. Сорные растения и меры борьбы с ними. М., Акад. наук СССР, 1955. 176 стр. с илл. (Науч.-попул. серия «В помощь сельскому хозяйству»).

Чесалин Г. А. Химический метод борьбы с сорняками. М., «Знание», 1957. 32 стр. с илл. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний. Серия 5. № 26).

Рычин Ю. В. Сорные растения. Определитель для средней полосы Европейской части СССР. Под ред. С. С. Станкова. М., Учпедгиз, 1955. 280 стр. с илл.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

Верзилин Н. М. Путешествие с домашними растениями. Изд. 4-е. Л., Детгиз, 1958. 342 стр. с илл., портр.; 19 л. илл. (Школьная б-ка).

Рассказ о том, как различные растения стали культурными.

Захаревич Н. И. Достижения мичуринцев в выведении новых сортов растений. М.—Л., Детгиз, 1950. 64 стр. с илл., портр. (Естеств.-науч. б-чка школьника).

Берлянд С. Как создавались сортовые богатства культурных растений нашей страны. М., Сельхозгиз, 1951. 158 стр. с илл., портр.; 1 л. илл.

ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Кудрявцева-Молодчикова Л. П. Хлебные колосья. Рассказы из жизни культурных злаков. М., «Молодая гвардия», 1959. 175 стр. с илл.

Ивашенко А. З. Повесть о зерне золотом. М., «Молодая гвардия», 1959. 63 стр. с илл.

Остроумов Г. Н. Рассказ о кукурузе. Кукуруза — это зерно, питательные корма, это обилие продуктов животноводства. М., изд-во М-ва сельского хозяйства СССР, 1955. 48 стр. с илл.

Вольпер И. Н. Клад под землей. Л., Детгиз, 1955. 107 стр. с илл., портр. (В помощь школьнику).

Что представляют собой картофельные клубни, что в них содержится и в чем питательная ценность картофеля.

Лорх А. Г. Картофель. М., «Моск. рабочий», 1955. 155 стр. с илл.; 7 л. илл.

Рассказ о картофельном растении. Большое место в книге уделено его агротехнике.

ОГОРОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Эдельштейн В. И. Индивидуальный огород. Изд. 9-е. М., Сельхозгиз, 1957. 112 стр. с илл. (Б-чка по овощеводству. Вып. 16).

Передовые приемы выращивания овощей.

Эдельштейн В. И. Новые методы выращивания овощей. М., «Молодая гвардия», 1954. 56 стр. с илл. (Беседы ученых о сельском хозяйстве).

Самсонова Л. Два урожая с одной грядки. М.—Л., Детгиз, 1952. 32 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Новоселов А. А. Огород без грядок. М., «Молодая гвардия», 1956. 48 стр. с илл.

Как вырастить огурцы и кукурузу без почвы — в сосудах с раствором соответствующих питательных веществ.

Басин М. и Гуцевич А. Справочник по огородничеству. Изд. 10-е, испр. и доп. М., Профиздат, 1958. 301 стр.

Краткий справочник овощевода. Для сред. полосы СССР. М., Сельхозгиз, 1958. 287 стр. с илл.; 3 л. табл.

Филатов Н. А. Календарь овощевода. М., Сельхозгиз, 1957. 112 стр.

САДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Саду цвесть! Сборник. М., «Молодая гвардия», 1957. 128 стр. с илл. (Б-чка комсомольского активиста).

Рассказ о том, как откликнулись комсомольские организации на призыв ЦК ВЛКСМ об озеленении городов.

Зорин Ф. Волшебный ножичек. М.—Л., Детгиз, 1953. 63 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Прививочный нож в руках мичуринцев становится «волшебным». Из книги можно узнать, как прививать растения глазком, черенком и другими способами.

Овсянников И. В. Плодовые растения в комнате. М., Сельхозгиз, 1957. 109 стр. с илл.

Способы размножения и особенности выращивания в комнатных условиях яблони, груши, персика, винограда, цитрусовых и других культур.

Мичурин И. В. Помологические описания. В кн.: Мичурин И. В. Сочинения. Изд. 2-е, доп. Т. 2. М., 1948, стр. 3—288.

Описание 126 сортов плодово-ягодных культур, выведенных Мичуриным. Книга дает всестороннее представление о сущности и методах работы Мичурина. Много цветных иллюстраций, дополняющих текст.

Вредители и болезни плодовых культур. (Альбом). Изд-во М-ва сельского хозяйства СССР, 1957. 36 стр. (М-во сельского хозяйства СССР. Глав. гос. инспекция по карантину и защите растений).

Цветные таблицы с изображением наиболее распространенных вредителей плодовых культур, а также плодов, пораженных болезнями. Указаны меры борьбы.

Камшилов Н. А. Краткий справочник садовода. Изд. 3-е, испр. и доп. М., Сельхозгиз, 1955. 176 стр. с илл.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Станков С. С. Дикорастущие полезные растения СССР. Описание основных лекарственных, пищевых и технических растений СССР, способов их сбора и сушки. Изд. 2-е, испр. и доп. М., «Сов. наука», 1951. 316 стр. с илл.

Технические культуры. Под ред. И. В. Якушкина и В. С. Кузнецова. М., Сельхозгиз, 1955. 424 стр. с илл. (Попул. с.-х. б-ка).

Книгу можно использовать как справочное пособие.

Энциклопедический словарь лекарственных, эфирно-масличных и ядовитых растений. М., Сельхозгиз, 1951. 486 стр. с илл.; 20 л. илл.

По каждому виду растений дано ботаническое описание, указано географическое распространение. Приведены краткие сведения о сборе, возделывании, химическом составе и применении растений.

Бочаров С. Е. и Рычин Ю. В. Работа с лекарственными растениями в школе. Пособие для учителей. М., Учпедгиз, 1956. 116 стр. с илл.

ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ

Гаврилов Г. С. Цветы в коллективном саду. М., «Моск. рабочий», 1957. 79 стр. (Советы садоводу).

Как выбрать однолетние, двухлетние и многолетние цветочные растения. Сведения о их выращивании.

Колесников Л. Сирень. М., «Моск. рабочий», 1952. 52 стр. с илл.

Автор вывел свыше 300 новых сортов сирени. В книге рассказывается о его садоводческом опыте.

Тулинцев В. Г. Комнатное цветоводство. Изд. 3-е. М.—Л., Сельхозгиз, 1956. 108 стр. с илл.; 3 л. илл.

ЖИВОТНЫЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ

Раковская Н. Е. Верные друзья. Рис. А. Келейникова и Г. Никольского. М., Детгиз, 1958. 96 стр. с илл.

Рассказы о предках наших домашних животных. Много внимания уделено выведению новых пород и улучшению старых.

Завадовский Б. М. Происхождение домашних животных. Изд. 4-е, доп. и переработ. Е. Г. Несмеяновой-Завадовской. М., Сельхозгиз, 1956. 112 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка).

Афанасьев С. В. и Ляхов В. Н. Альбом пород лошадей СССР. М.—Л., Сельхозгиз, 1953. 132 стр.; 30 л. илл.

Альбом содержит цветные рисунки и описание 39 пород лошадей. Даны сведения о происхождении каждой породы.

Третьяков Н. Приусадебное птицеводство. Изд. 2-е, переработ. и доп. М., «Моск. рабочий», 1955. 83 стр. с илл.

Советы по разведению кур, уток, гусей и индеек.

Гроссман М. С. Птица-радость. Рассказы о голубиной охоте. Предисл. и послесл. В. Бианки. Рис. В. Курдова. М., Детгиз, 1958. 174 стр. с илл.

Книга о голубиной охоте, о повадках голубей, о подвигах пернатых героев — почтарей, помощников пограничников, партизан, рыбаков.

Лысенко В. А. Кролиководство — это выгодно. М., «Молодая гвардия», 1958. 47 стр. с илл. (Комсомольскому активисту).

Комсомольцы Черкасской области УССР взяли шефство над кролиководством и добились значительных успехов.

Михайловский А. В. Воспитание щенка. Советы начинающему собаководу. М., изд-во ДОСААФ, 1958. 47 стр. с илл.

Советы — как правильно воспитывать щенка.

ОХОТНИЧЬИ И ПРОМЫСЛОВЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Бианки В. В. Рассказы об охоте. Рис. В. Курдова. М.—Л., Детгиз, 1952. 167 стр. с илл.

Сысоев В. П. В дальневосточной тайге. (Записки охотника). М., Географгиз, 1955. 192 стр. с илл., схем.

Лавров Н. Новые пушные звери СССР. Рис. В. Трофимова. М., Моск. зоопарк, 1947. 75 стр. с илл.

Мантейфель П. А. Жизнь пушных зверей. Изд. 2-е. М., Госкультпросветиздат, 1948. 96 стр. с илл.; 4 л. илл.

Соляник А. Н. «Слава» в Антарктике. Илл. Л. Постнова. М., Профиздат, 1954. 128 стр. с илл.; 2 л. илл.

Рассказ о седьмом рейсе китобойной флотилии. Описаны китобойный промысел, природа и животный мир Антарктики.

ЗООПАРКИ, ЛОВЛЯ И ДРЕССИРОВКА ЖИВОТНЫХ

Сосновский И. Московский зоопарк. М., «Моск. рабочий», 1954. 243 стр. с илл.

Книга о жизни животных в Московском зоопарке.

Гагенбек К. О зверях и людях. (Воспоминания звероторговца и основателя зоопарка вблизи Гамбурга. Пер. с нем. Под. ред. и с предисл. д-ра биол. наук П. Б. Юргенсона). М., Географгиз, 1957. 192 стр. с илл.

Майер Ч. Как я ловил диких зверей. Послесл. И. П. Юргенсона. М., Географгиз, 1959. 166 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Даррелл Г. Перегруженный ковчег. Пер. с англ. И. М. Лившина. М., Географгиз, 1958. 183 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Рассказ об экспедиции в глубь тропических лесов Западной Африки. Ловля диких животных для английских зоопарков.

Двинский Э. Я. Уголок имени В. Л. Дурова. М., «Моск. рабочий», 1956. 127 стр. с илл.; 1 л. портр.

Живой рассказ об обитателях Уголка.

Эдер Б. А. Мои питомцы. М., «Искусство», 1955. 151 стр. с илл.; 12 л. илл., портр.

Рассказ старейшего советского дрессировщика о своей работе в цирке.

ЗАПОВЕДНИКИ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Скребицкий Г. А. Под зоркой охраной. М.—Л., Детгиз, 1953. 95 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Скребицкий Г. А. Наши заповедники. М., Детгиз, 1957. 248 стр. с илл.

Ряд кратких очерков об Астраханском, Кавказском, Кандалакшском и других заповедниках и Беловежской пуще. Показано, как много могут сделать юные натуралисты для охраны полезных диких животных.

Успенский Г. По заповедным дебрям. Изд. 2-е, доп. Л., Детгиз, 1956. 392 стр. с илл. (Школьная б-ка).

В книге автор делится своими воспоминаниями о Баргузинском и Кавказском заповедниках.

Боровиков Г. Ф. В каспийских джунглях. М.—Л., Детгиз, 1947. 80 стр. с илл.

Описание природы Астраханского заповедника.

Успенский Г. Аскания-Нова. М.—Л., Детгиз, 1950. 103 стр. с илл., портр. (В помощь школьнику).

Бровкина В. М. Аскания-Нова. М., Учпедгиз, 1956. 215 стр. с илл.

В этих двух книгах рассказано о возникновении в СССР степного заповедника-зоопарка и об акклиматизации в нем диких животных.

Скребицкий Г. и Чаплина В. В Беловежской пуще. Рис. Г. Никольского. М.—Л., Детгиз, 1949. 174 стр. с илл.

Малышев А. Золотое озеро. Повесть. (Для сред. и старш. возраста). Рис. И. Кащеева. М.—Л., Детгиз, 1952. 256 стр. с илл.

Повесть о жизни и работе в Алтайском заповеднике.

Скребицкий Г. А. На новом море. (Дарвинский заповедник на Рыбинском водохранилище. Для сред. и старш. возраста). Рис. К. Келейникова. М., Детгиз, 1957. 143 стр. с илл.

Рассказ об изменениях, внесенных в природу возникновением нового «моря» — Рыбинского водохранилища.

Лялицкая С. Д. По Крымскому заповеднику. М., Географгиз, 1958. 88 стр. с илл., карт.

МИР НЕВИДИМЫХ СУЩЕСТВ

Лункевич В. В. Невидимые враги и друзья людей. Изд. 11-е. М., Сельхозгиз, 1948. 94 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка).

Общедоступное введение в микробиологию.

Васильков И. Следопыты в стране анималькулей. М., Детгиз, 1959. 262 стр. с илл.

О вредных и полезных микробах, о их значении в жизни человека, в народном хозяйстве и в истории Земли.

Смородинцев А. А. и Кривицкий А. С. Мир микробов. Изд. 2-е, переработ. М., Воениздат, 1956. 178 стр. с илл. (Науч.-попул. б-ка солдата и матроса).

Рассказано о строении и жизнедеятельности микроорганизмов, о их роли в круговороте веществ на Земле и в жизни человека; много внимания уделено методам изучения микробов.

Потков Л. А. В мире незримых существ. М., 1955. 232 стр. с илл., портр. (Акад. наук СССР. Науч.-попул. серия).

В этой книге рассказано о многообразном и сложном мире невидимых существ, о болезнетворных микробах, а также о значении микробов в хозяйстве человека.

Шорин В. А. Борьба микробов с микробами. М., Ин-т сан. просвещения, 1953. 47 стр. (Ученые и проблемы. Науч.-попул. серия).

Рассказ об открытии антибиотиков — защитных химических веществ, выделяемых микробами.

Токин Б. П. Губители микробов — фитонциды. М., Госкультпросветиздат, 1954. 172 стр.

Книга о фитонцидах — защитных веществах, выделяемых растениями.

Березова Е. Ф. Роль микроорганизмов в сельском хозяйстве. М., Сельхозгиз, 1952. 112 стр. с илл. (Б-чка колхозника).

О значении микробов для плодородия почвы, питания растений и животных.

Пехов А. П. Что такое вирусы. М., Сельхозгиз, 1958. 64 стр. с илл.; 2 л. илл.

Шаров А. Жизнь побеждает. Повесть о героях науки. Рис. В. Ермолова. М.—Л., Детгиз, 1953. 191 стр. с портр. (Школьная б-ка).

Повесть о русских и советских ученых, врачах и микробиологах, боровшихся с опасностью для жизни, чтобы избавить человечество от чумы.

Крайф Поль, де. Охотники за микробами. — Борьба за жизнь. Пер. с англ. и примеч. И. П. Червонского. М., «Молодая гвардия», 1957. 485 стр.

Увлекательные рассказы о смелых и благородных людях, которые в разное время и в разных странах вышли на бой с лютым врагом человечества — болезнетворными микробами. Для старшего возраста.

ВЫДАЮЩИЕСЯ БИОЛОГИ

Корсунская В. М. Великий натуралист Чарлз Дарвин. Л., Детгиз, 1956. 319 стр. с илл.

Биографическая повесть о жизни Ч. Дарвина. Книга знакомит с основами его учения о происхождении органического мира.

Плавильщиков Н. Н. Гомункулус. Очерки из истории биологии. М., Детгиз, 1958. 432 стр. с илл., портр.

Рассказ о жизни и деятельности известных ученых-естествоиспытателей. Много места уделено изложению учения Дарвина и рассказано о трудах его предшественников: Линнея, Кювье и Ламарка.

Рассказы из истории русской науки и техники. Под общ. ред. В. Орлова. М., «Молодая гвардия», 1957. 590 стр. с илл., портр.; 8 л. илл., портр. Перед загл. авт.: В. Н. Болховитинов, А. Ф. Буянов, В. Д. Захарченко и Г. Н. Остроумов.

Крупеников И. и Крупеников Л. Василий Васильевич Докучаев. 1846—1903 (изд. 2-е). М., «Молодая гвардия», 1949. 288 стр. с илл., портр.; 1 л. портр. (Жизнь замечательных людей).

Крупеников И. и Крупеников Л. Павел Андреевич Костычев. 1845—1895. М., «Молодая гвардия», 1955. 384 стр. с карт.; 9 л. илл. (Жизнь замечательных людей).

Крупеников И. и Крупеников Л. Василий Робертович Вильямс. 1863—1939. М., «Молодая гвардия», 1952. 543 стр., 25 л. илл., портр. (Жизнь замечательных людей).

Штрайх С. Я. Семья Ковалевских. М., «Сов. писатель», 1948. 392 стр.

В книге рассказывается о жизни и научной деятельности трех гениальных русских людей: биологов А. О. и В. О. Ковалевских и математика С. В. Ковалевской.

Могилевский В. Илья Ильич Мечников. М., «Молодая гвардия», 1958. 352 стр.; 6 л. илл., портр. (Жизнь замечательных людей. Серия биографий. Вып. 13 (261).

Вайндрах Г. М. и Княжанский О. М. Д. И. Ивановский и открытие вирусов. Изд. 2-е, переработ. М., Центр. ин-т сан. просвещения, 1952. 52 стр. с илл.; 1 л. портр. (Ученые и проблемы. Науч.-попул. серия).

Югов А. К. Климент Аркадьевич Тимирязев. М.—Л., Детгиз, 1953. 127 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Могилевский Б. Л. Жизнь Тимирязева. Повесть о великом ученом и гражданине. М., Детгиз, 1956. 255 стр. с илл., портр.; 1 л. портр.

Лебедев В. А. Преобразователь природы. Повесть о Мичурине. Рис. К. Клементьева. Л., Детгиз, 1955. 247 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Бербанк Л. и Холл В. Жатва жизни. Пер. И. Боргмана. С предисл. И. И. Презента и с прилож. статей К. А. Тимирязева, А. Гарвуда и В. Холл. Изд. 3-е. М., Сельхозгиз, 1955. 211 стр. с илл.; 1 л. илл.

Автобиографический очерк. Лютер Бербанк — американский селекционер, создатель многих сортов плодовых, овощных и декоративных растений.

В ПОМОЩЬ ЮНЫМ НАТУРАЛИСТАМ

КАК ИЗУЧАТЬ ЖИВУЮ ПРИРОДУ

Умелые руки. Изд. 2-е. М., «Молодая гвардия», 1954. 407 стр. с илл.

Чтобы юный натуралист мог самостоятельно оборудовать свою исследовательскую лабораторию — живой уголок в школе или дома, он должен овладеть навыками ручного труда. Эта книга будет ему хорошим пособием.

Павлович С. А. Самодельные пособия по ботанике и зоологии. Л., Детгиз, 1954. 120 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Верзилин Н. М. Как сделать гербарий. Изд. 2-е, доп. М.—Л., Детгиз, 1951. 17 стр. с илл.

Белингграуз М. П. Засушивание растений с сохранением естественной окраски. Изд. 3-е. М., Учпедгиз, 1955. 48 стр. с илл.; 1 л. илл.

Попов Л. Н. Юный зоолог. (Для детей). Л., «Молодая гвардия», 1952. 79 стр. с илл.

Рассказ о том, как юные зоологи наблюдают и изучают животных в природе и в уголке живой природы.

Иванченко Н. Как устроить ловушки для зверей. М.—Л., Детгиз, 1952. 11 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Формозов А. Н. Спутник следопыта. Рис. автора. М., Детгиз, 1959. 320 стр. с илл.

Книга об увлекательном искусстве следопыта. Автор рассказывает, как по следам и по мелким признакам узнавать о происшествиях в жизни диких животных. В книге описаны следы многих животных.

Павлович С. Как собирать насекомых. М.—Л., Детгиз, 1952. 14 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Павлович С. А. Самодельные пособия по зоологии М.—Л., Детгиз, 1952. 60 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

В книгах рассказано, как ловить насекомых, раков, рыбу, птиц и мелких млекопитающих.

Полканов Ф. М. Подводный мир в комнате. Юным натуралистам об аквариуме. М., Детгиз, 1955. 94 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Иванченко Н. Как сделать аквариум и террариум. М.—Л., Детгиз, 1952. 24 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников. Школьная б-ка).

В этих двух книгах даны первоначальные сведения о содержании животных в аквариуме и террариуме.

Советы натуралисту-любителю. (Под общ. ред. П. А. Мантейфеля). М., «Моск. рабочий», 1956. 248 стр. с илл.

Общие сведения о содержании в неволе животных и об их болезнях.

Сосновский И. П., Корнеева В. И. и Успенский С. М. Живой уголок дома. М., КОИЗ, 1958. 86 стр. с илл.

В книге даны советы о содержании животных в аквариуме, террариуме и клетках. Отдельная глава посвящена предупреждению и лечению заболеваний обитателей живого уголка.

Герд С. В. Мой живой уголок. Л., Детгиз, 1955. 175 стр. с илл. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Минкевич В. Н. С фотоаппаратом в мире растений и насекомых. (Из записной книжки фотографа-натуралиста). Под ред. Е. А. Иофиса. М., «Искусство», 1957. 64 стр. с илл.; 16 л. илл. (Б-ка фотографа-любителя. Вып. 11).

Полканов. За стеклянным берегом. М., «Дет. мир», 1959. 36 стр. с илл.

Пособие для начинающих заниматься аквариумом.

СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Скребицкий Г. А. Детский календарь природы (1958). Рис. В. Белышева. М., «Дет. мир», 1957. 80 стр. с илл.

Увлекательное описание природы средней полосы Европейской части СССР по месяцам. В книге есть «страничка юного рыболова» и задания юным натуралистам.

Бианки В. В. Лесная газета на каждый год. Изд. 9-е, доп. Л., Детгиз, 1958. 535 стр. с илл. (Школьная б-ка).

В каждом из 12 номеров «газеты» описываются важнейшие события в жизни леса в виде «телеграмм и писем» юных натуралистов. В книгу включены две юннатские игры: «Тир» и «Остроглаз».

Корсунская В. Из жизни растений. М.—Л., Детгиз, 1951. 79 стр. с илл. (В помощь школьнику).

Плавильщиков Н. Н. Юным любителям природы. Изд. 3-е, доп. М., «Молодая гвардия», 1955. 317 стр. с илл.; 8 л. илл. (Школьная б-ка).

Как меняется жизнь и поведение обитателей леса и поля, сада и огорода, пруда и озера, начиная с весны и кончая зимой.

Покровский С. В. Календарь природы. Изд. 5-е. М., Учпедгиз, 1955. 230 стр. с илл.

Изложение последовательной смены явлений живой природы на протяжении года. Даны подробные указания, как вести наблюдения.

Серебровский А. С. Биологические прогулки. Изд. 2-е. М., «Сов. наука», 1947. 188 стр. с илл.

Яркое описание жизни растений и насекомых, которых можно наблюдать во время прогулок по лесу, полю, и научное объяснение некоторых явлений природы.

Календарь юного натуралиста. М., «Молодая гвардия», 1956. 303 стр. с илл.; 6 л. илл. (Школьная б-ка). В вып. дан сост.: Е. Бацылев.

ЮННАТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Дояренко А. Г. Занимательная агрономия. М., Сельхозгиз, 1956. 184 стр. с илл.; 4 л. илл.

Описание интересных опытов: сколько воды в почве, как растения «грызут» камни, как вырастить огурцы зимой и др.

Юным натуралистам. Сост. В. Корчагина. [Изд. 2-е]. М.—Л., Детгиз, 1953. 344 стр. с илл., портр.; 6 л. илл. (Школьная б-ка).

Пособие для кружка юннатов. В нем дан ряд ценных практических советов.

Школьный опытный участок. М., «Молодая гвардия», 1953. 296 стр. с илл.; 9 л. илл., портр. На 2-й стр. авт.: В. Корчагина, И. Макарова, Л. Самсонова и А. Тихомирова.

Байда Х. Опыты с культурными растениями в школьном уголке живой природы. М., Учпедгиз, 1955. 87 стр. с илл.

Корчагина В. Школьный сад. М., «Молодая гвардия», 1952. 142 стр. с илл.; 5 л. илл., портр.

Улин И. И. Зеленый богатырь. М., Детгиз, 1956. 94 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Рассказ о юннатах, занимающихся гибридизацией кукурузы.

Союз учения и труда. Слово школьников Дона. Ред. коллегия: М. В. Иваненко (и др.). М., Детгиз, 1959. 254 стр. с илл.; 32 л. илл. В вып. даны сост.: А. К. Добринская и В. Г. Постауш.

Рассказы ростовских учащихся о создании ученических бригад в совхозах и колхозах.

Впереди огромная жизнь... Говорят молодые мастера рязанских полей. Рис. В. Высоцкого. М., Детгиз, 1959. 141 стр. с илл.

Книги об организации учебных хозяйств в школах Рязанской области.

Это нам по плечу. М., Детгиз, 1959. 187 стр. с илл., портр.

Рассказы учащихся — членов ученических бригад Ставропольского края об их работе в колхозах.

Улин И. И. С аттестатом зрелости. М., Учпедгиз, 1959. 125 стр. с илл.

Книга о выпускниках средней школы, которые стали работать в колхозах и совхозах.

Тедс Р. А. Школа и колхоз. Из опыта работы школ Ленингр. обл. М., Учпедгиз, 1957. 88 стр. с илл.

Воспитание в труде. М., «Молодая гвардия», 1955. 199 стр.; 6 л. илл.

Статьи и очерки о различных формах труда детей в условиях загородного и городского пионерских лагерей, в школьных кружках и внешкольных учреждениях.

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Аксаков С. Т. Записки ружейного охотника Оренбургской губернии. М., Географгиз, 1953. 263 стр. с илл.; 2 л. илл.

Аксаков С. Т. Записки об уженье рыбы. Сочинения, т. 4. М., 1956, стр. 5—144.

Арсеньев В. К. В дебрях Уссурийского края. М., «Моск. рабочий», 1956. 487 стр. (Б-ка для юношества).

Арсеньев В. К. Дерсу Узала. М., Географгиз, 1955. 270 стр.; 1 л. карт.

Арсеньев В. К. По Уссурийскому краю. М., Географгиз, 1955. 351 стр.; 1 л. карт.

Художественные очерки замечательного путешественника и писателя о природе, животных, растениях и жизни населения дальневосточной тайги.

Бытовой С. Даурская жемчужина. М., Детгиз, 1959. 164 стр. с илл.

В книге две повести и рассказ о жизни на Дальнем Востоке.

Верн Ж. 80 000 километров под водой. Пер. И. Петрова. М.—Л., Детгиз, 1952. 574 стр. с илл. (Б-ка научной фантастики и приключений).

Вольский В. В лесах над Березиной. М., Детгиз, 1958. 142 стр. с илл.

О жизни животных в белорусских заповедниках.

Ганзелка И. и Зикмунд М. Африка грез и действительности. Сокр. пер. с чеш. С. Бабина и Р. Назарова. Предисл. Д. Ольдерогге. Л., Детгиз, 1958. 367 стр. с илл.; 89 л. илл., карт.

Рассказ о путешествии на автомобиле по Африканскому континенту.

Гленвилл Э. Нгоньяма желтогривый. Пер. с англ. и обработка А. В. Кривцовой. Рис. В. В. Трофимова. М., Географгиз, 1958. 144 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Увлекательная повесть о жизни африканского желтогривого льва и других животных. В книге передано своеобразие природы Африки, показаны быт и нравы негритянских племен.

Дойль А. К. Затерянный мир. Пер. с англ. Н. Волжиной. Науч. ред., послесл. и примеч. А. К. Рождественского. М., Географгиз, 1957. 247 стр. с илл. Перед загл. авт.: А. Конан-Дойль.

Научно-фантастический роман об экспедиции в удивительный мир давно исчезнувших с лица Земли животных и растений.

Леонов Л. Русский лес. Роман. М., Гослитиздат, 1957. 747 стр., 1 л. портр.

Роман о сохранении и использовании русских лесов. Для старшего возраста.

Лондон Д. Белый Клык. Пер. с англ. Н. Волжиной. М., Гослитиздат, 1954. 183 стр. (Массовая серия).

Повесть о жизни собаки-волка.

Лондон Д. Джерри-островитянин. Красноярское изд., 1958. 110 стр.

Лондон Д. Майкл, брат Джерри. Сочинения, т. 7. М., 1956, стр. 317—586.

Автор с большой любовью описывает приключения двух собак-братьев.

Лукин Н. В. Судьба открытия. Изд. переработ. Рис. П. Алякринского. М., Детгиз, 1958. 532 стр. с илл. (Б-ка приключений и науч. фантастики).

Роман о представителях трех поколений русских ученых, решающих проблему применения в промышленности фотосинтеза.

Льюис Синклер. Эрроусмит. Роман. Пер. с англ. Н. Вольпин. Предисл. Г. Мотылевой. М., Гослитиздат, 1956. 519 стр.; 1 л. илл.

Роман о судьбах науки в США и о жизни ученого-бактериолога. Для старшего возраста.

Майн Рид. В дебрях Южной Африки. — Юные охотники. — Охотники за жирафами. —Сочинения, т. 4. М., 1957. 765 стр. с илл.

Романы повествуют о жизни и странствованиях семьи буров. Мастерски описана природа Африки, охота на слонов, львов, носорогов, жирафов.

Майн Рид. Охотники за растениями. — Ползуны по скалам.— Сочинения, т. 3. М., 1957. Стр. 8—416.

В этих романах повествуется о приключениях бесстрашного исследователя природы, молодого ботаника Карла Линдера и его спутников во время экспедиции в дебри Гималаев.

Пашек М. Ловцы жемчуга. Пер. с чеш. В. С. Ковалевского. Рис. П. П. Клячко. М., Географгиз, 1957. 140 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Книга о прекрасных жемчужинах и о людях, которые добывают их со дна Красного моря.

Пришвин М. М. Золотой луг. Рис. Е. Рачева. М.—Л., Детгиз, 1953. 255 стр. с илл., портр.

Сборник небольших рассказов, очерков и зарисовок о русской природе.

Сетон-Томпсон Э. Рассказы о животных. Пер. с англ. Н. Чуковского. Рис. автора. М., Детгиз, 1955. 439 стр. с илл.; 1 л. илл.

Рассказы о жизни, повадках и приключениях животных и птиц.

Соколов-Микитов И. С. Рассказы охотника. Рис. В. Курдова. М.—Л., Детгиз, 1950. 85 стр. с илл.

Соколов-Микитов И. С. Зеленый край. М., «Молодая гвардия», 1956. 158 стр. с илл.

Рассказы и очерки из охотничьей жизни.

Студитский А. Н. Сокровище Черного моря. М., Трудрезервиздат, 1956. 407 стр. с илл. (Фантастика. Приключения).

Научно-фантастический роман о создании нового вида водоросли, накопляющей золото из морской воды.

Фидлер А. Зов Амазонки. Пер. с польск. Л. Чех. М., «Молодая гвардия», 1957. 222 стр. с илл., карт.; 4 л. илл. (Б-ка путешествий).

Польский натуралист и писатель описывает свое путешествие по Бразилии.

Фрич А. В. Приключения охотника в Гран-Чако. Пер. с чеш. В. С. Ковалевского. М., Географгиз, 1958. 143 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Чешский путешественник и писатель описывает свои приключения в тропических лесах Южной Америки.

Шульц Д. В. Ловец орлов. Пер. с англ. и обработка А. В. Кривцовой. Илл. Л. М. Гольдберг. М., Географгиз, 1958. 110 стр. с илл. (Путешествия. Приключения. Фантастика).

Воспоминания индейца — ловца орлов.

Указатель имен и предметов

А

Авдо́тка — ночная птица, обитающая в пустынях и степях — 307
Авитаминоз — заболевание, развивающееся из-за недостатка в пище витаминов — 61
Адо́нис — травянистое лекар. растение сем. лютиковых — 120
Азотоба́ктер — аэробные бактерии, связывают в почве азот атмосферы и преобразуют его в вещества, усваиваемые растениями — 53, 262
Азотоге́н — см. Удобрения.
Ака́ция же́лтая — кустарник сем. бобовых — 88
Ака́ция песча́ная — кустарник сем. бобовых, растет в пустыне — 125
Аквиле́гия — декоративное растение сем. лютиковых — 249
Акклиматиза́ция — приспособление животных или растений к новым условиям среды обитания — 431
Акони́т — лекар. растение сем. лютиковых — 236, 249
Акти́нии — беспозвоночные морские животные класса коралловых полипов — 385
Алкало́иды — вещества, содержащие азот и способные соединяться с кислотами, образуя соли — 80
Ало́э — лекар. растение сем. лилейных — 65, 244
Альпака́ — один из видов ламы — 438
Альфеусы — раки. Отпугивают врага, щелкая клешней или выбрасывая струю воды — 356
Амёбы — отряд одноклеточных животных класса корненожек — 333
Аминокисло́ты — органические соединения, входящие в состав всех организмов — 19
Аммофи́ла — род роющих ос — 388
Амфи́бии — земноводные.
Анако́нда — водяной удав, самая крупная змея — 296
Ананас — крупное травянистое растение с сочными плодами, сем. бромелиевых — 131, 239
Анаэро́бы — организмы, не нуждающиеся для дыхания в свободном кислороде, живут за счет энергии расщепления химических соединений — 253
Ано́фелес — род комаров, переносчиков возбудителей малярии человека — 330, 337, 403
Антибио́тики — вещества, образуемые микробами, главным образом плесневыми грибками, убивают микробов других видов и вирусы или задерживают их развитие — 64, 268
Антило́пы — парнокопытные млекопитающие сем. полорогих — 302
Антоциа́н — пигмент в клеточном соке лепестков, листьев и плодов, вызывает окраску их в красный, синий и фиолетовый цвета — 46
Анча́р — ядовитое дерево сем. тутовых — 84
А́ра — крупный длиннохвостый попугай — 296
Араука́рии — сем. хвойных растений — 130
Ара́хис — травянистое растение сем. бобовых — 212
Арбу́з — бахчевое растение сем. тыквенных — 228
Арни — дикий буйвол, обитает в Индо-Китае — 437, 452
Аро́нник пятни́стый — ядовитое растение сем. аронниковых — 82
Арха́р — дикий баран, обитает в Азии — 310, 437
Аскари́ды — круглые черви, паразитируют в кишечнике человека и домашних животных — 317
А́спиды — сем. ядовитых змей — 389
Асци́дии — беспозвоночные типа хордовых — 513
Ауре́лия — медуза блюдцеобразной формы, встречается почти во всех морях — 357
Афели́нус — насекомое отряда перепончатокрылых, паразит кровяной тли (вредителя яблонь), используется как биологическое средство борьбы — 431
Ацидофи́льная па́лочка — бактерия, сквашивающая молоко при получении ацидофилина — 265
Аэро́бы — микроорганизмы, нуждающиеся для своей жизнедеятельности в свободном кислороде — 253

Б

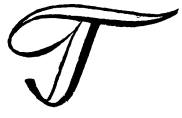
Багу́льник боло́тный — вечнозеленый кустарник сем. вересковых, ядовит — 82
Базили́к камфа́рный — эфиромасличное растение сем. губоцветных — 237
Байба́к — промысл. грызун рода сурков — 303
Баклажа́н — овощное растение сем. пасленовых — 227

Бакте́рии — низшие одноклеточные растительные организмы, не имеют хлорофилла — 53, 61, 252, 270
Бактриа́н — двугорбый верблюд — 438
Бана́н — плодовое травянистое растение сем. банановых — 239
Банки́вская ку́рица — дикая птица сем. куриных, предок домашних кур — 440
Баране́цкий Осип Васильевич (1843—1905) — русский ботаник, физиолог растений. Исследования Баранецкого и Фаминцына предвосхитили открытие симбиоза гриба и водоросли в лишайниках — 71
Бара́нчики — травянистое растение сем. первоцветных — 166
Бара́ны — род жвачных млекопитающих сем. полорогих — 310
Бариба́л — черный медведь, обитает в Северной Америке — 293
Барс — см. Ирбис.
Ба́рхатное де́рево — пробковое дерево сем. тутовых — 224
Бата́т — корнеплодное растение сем. вьюнковых — 220, 241
Баци́ллы — бактерии, имеющие вид палочки, образуют споры — 253
Безвре́менник — декоративное растение сем. лилейных — 116
Беззу́бка — пресноводный двухстворчатый моллюск класса пластинчатожаберных — 325
Безоа́ровый козел — один из родоначальников домашних коз — 437
Безусло́вный рефле́кс — см. Рефлекс.
Бейеринк Мартин (1851—1931) — нидерландский ботаник-микробиолог. Первым получил чистые культуры клубеньковых бактерий — 262
Белый гриб — съедобный шляпочный гриб — 158
Бло́шки — мелкие прыгающие жуки сем. листоедов, вредят культурным растениям — 411
Бобр — крупный грызун сем. бобров — 290, 394, 426
Бобы́ — зернобобовое растение сем. бобовых — 210
Богомо́лы — отряд хищных насекомых, уничтожают насекомых-вредителей — 303
Бокопла́вы — отряд ракообразных животных, корм промысл. рыб — 319, 327
Болиголо́в кра́пчатый — травянистое растение сем. зонтичных, ядовит — 84, 118
Бо́лотов Андрей Тимофеевич (1738—1833) — русский ученый и писатель, один из основоположников русской агрономической науки — 59
Борза́я — порода охотничьих собак — 462
Боровик — см. Белый гриб.
Борьба́ за существова́ние — по учению Ч. Дарвина, совокупность различных взаимоотношений животных или растений между собой и с окружающей их средой, в результате чего выживают наиболее приспособленные особи — 27
Боя́рышник — древесное и кустарниковое растение сем. розовых — 108
Боя́рышница — бабочка сем. белянок. Гусеницы вредят садам — 411
Бриония — см. Переступень белый.
Брю́ква — корнеплодное растение сем. крестоцветных — 229
Брюхоно́гие — см. Улитки.
Бузина́ че́рная — лекар. кустарник сем. жимолостных — 235
Бу́йвол — млекопитающее сем. полорогих — 298, 437, 452
Бук — дерево сем. буковых — 106
Бурунду́к — грызун сем. беличьих — 287, 293

В

Вави́лов Николай Иванович (1887—1943) — советский ботаник-растениевод. Создал учение о центрах происхождения культурных растений. Исследовал иммунитет у растений — 198
Вакуо́ль — пузырек в теле клетки или одноклеточного организма, наполненный жидкостью — 35, 54
Вакци́на — лечебный препарат, состоящий из ослабленных или убитых возбудителей инфекции или из продуктов их жизнедеятельности — 267
Валериа́на лека́рственная — травянистое растение сем. валериановых — 116, 234
Валлисне́рия — водное растение сем. водокрасовых — 142
Вара́кушка — певчая птица рода соловьев — 284, 302
Ва́риус — дикая курица, обитает на о-ве Ява — 440
Ва́точник — лекар. растение сем. ластовневых — 237
Ве́йсман Август (1834—1914) — немецкий биолог. Отрицал возможность передачи по наследству признаков, приобретенных организмом при его жизни — 42
Велле́ла — морское беспозвоночное подкласса сифонофор — 342
Вене́рина мухоло́вка — насекомоядное растение сем. росянковых — 78
Верблю́д — млекопитающее сем. мозоленогих — 438
Ве́реск — вечнозеленый кустарник сем. вересковых — 104
Верете́ница — безногая, змеевидная ящерица сем. веретеницевых, истребляет слизней и др. вредителей — 290
Верти́чки — сем. водяных жуков — 322
Ве́трелица — травянистое растение сем. лютиковых, некоторые виды ядовиты — 84, 110, 118
Вех ядови́тый — см. Цикута.
Вибрио́ны — бактерии, имеющие вид изогнутой палочки — 253
Виве́рры — род хищных млекопитающих сем. виверровых — 298
Вид — основная единица в систематике животного и растительного мира.
Ви́ка — кормовое растение сем. бобовых — 210
Вильморе́н Луи (1816—1860) — французский селекционер, вывел новые сорта свеклы и пшеницы — 173, 220
Ви́льямс Василий Робертович (1863—1939) — советский почвовед-агроном. Создал учение о едином процессе образования почвы, о системах плодородия почвы. Обосновал травопольную систему земледелия — 165, 175, 182
Виногра́д — лиана сем. виноградных — 230
Виногра́дная тля — см. Филоксера.
Виногра́дский Сергей Николаевич (1856—1953) — русский микробиолог. Открыл явление хемосинтеза (способность бактерий образовывать органические вещества из углекислоты без участия света). Исследовал круговорот веществ в природе и участие в нем бактерий — 256, 261
Ви́русы — возбудители инфекционных заболеваний, значительно более мелкие, чем микробы — 268
Витами́ны — органические вещества, необходимые в небольших количествах человеку и животным, регулируют обмен веществ в организме — 59
Водокра́с — водное растение сем. водокрасовых — 144
Водоме́рка — водяное насекомое отряда клопов — 322

Во́доросли — тип низших растений, обитают в воде, содержат хлорофилл. Основные типы водорослей: зеленые —139, диатомовые —101, бурые—139, красные, или багрянки —140, сине-зеленые —138
Водяна́я кры́са, или водяная полёвка, — грызун сем. мышиных, вредит сельскому хозяйству и лесоводству —393
Водяно́й о́слик — пресноводный рачок из отряда равноногих раков, ведет донный образ жизни —327
Волк — хищное млекопитающее рода собак —291, 310
Волну́шка — шляпочный гриб, съедобен в соленом виде —160
Во́лчье лы́ко—кустарник сем. ягодковых, ядовито —81
Во́рон — птица сем. врановых —286, 310
Воро́ний глаз — травянистое растение сем. лилейных, ядовит —82
Воро́нин Михаил Степанович (1838—1903) — русский ботаник, исследовал циклы развития многих грибов —71
Ворся́нка — травянистое растение сем. ворсянковых. Соцветие применяется в промышленности для отделки тканей —219
Вы́хухоль — промысл. насекомоядное млекопитающее сем. кротовых —290
Вяз — дерево сем. ильмовых —108
Вя́хирь — дикий лесной голубь —290



Га́га — промысл. арктическая птица сем. утиных —279
Гага́ры — отряд водоплавающих птиц —284
Гади́ки — сем. ядовитых змей —289, 389
Газе́ль — антилопа сем. полорогих —298
Галофи́ты — солеустойчивые растения, произрастающие на солончаковых почвах —67
Гамбу́зия — живородящая рыбка сем. зубатых карпов, уничтожает личинок малярийного комара —434
Гаршне́п — промысл. птица отряда ржанковых —284
Гвозди́ка — декоративное растение сем. гвоздичных —115, 248
Ге́вея — дерево сем. молочайных, каучуконос —241
Гедро́йц Константин Каэтанович (1872—1932) — советский почвовед-агрохимик. Создал учение о почвенных коллоидах и их роли в плодородии почвы —175
Ге́ккель Эрнст (1834—1919) — немецкий зоолог, последователь и популяризатор Ч. Дарвина —29
Гекко́ны — сем. ящериц —307
Ге́кели Томас Генри (1825—1895) — английский зоолог, ближайший соратник Ч. Дарвина и популяризатор его учения —29
Гельми́нты — зоологическое наименование паразитических червей —395
Ге́льригель Герман (1831—1895) — немецкий агрохимик. Открыл, что клубеньковые бактерии связывают на корнях бобовых растений азот воздуха —72
Гепа́рд — хищник сем. кошачьих —298
Гера́нь луго́вая — травянистое растение сем. гераниевых —115
Гербици́ды — химические средства борьбы с сорняками —63, 194
Гиаци́нт — декоративное растение сем. лилейных —120, 246
Гиббо́ны — обезьяны с очень длинными передними конечностями, занимают промежуточное положение между собакообразными и человекообразными обезьянами —300
Гибридиза́ция — скрещивание организмов с разнородной наследственностью. При половой гибридизации животных или растений соединяются только половые клетки, при вегетативной гибридизации приживляют друг к другу части двух растений. Отдаленная гибридизация — скрещивание растений различных видов и даже родов —31, 44, 206
Гигрофи́льные растения — растения, приспособленные к избытку влаги —101
Ги́дра — пресноводное кишечнополостное животное —323, 385
Гие́ны — сем. хищных млекопитающих —298
Гимна́рхус — африканская пресноводная рыбка —351
Ги́фы — нити, из которых состоит вегетативное тело гриба —70, 251
Гла́дыш — водное насекомое отряда клопов —322
Глохи́дий — личинка некоторых моллюсков, паразитирующая на рыбах —226
Глуха́рь — промысл. птица сем. тетеревиных —287
Глюкофи́ты — растения, произрастающие на незасоленной почве —67
Гну — род антилоп —298
Гнус — таёжные кровососущие насекомые сем. двукрылых —289
Гоаци́н — птица отряда куриных. Птенцы способны лазать по деревьям, так как на крыльях у них есть когти —296
Го́голь — птица сем. гусеобразных —289
Го́кко — южноамериканская птица сем. куриных —296
Го́луби — отряд птиц —310, 442, 477
Го́нчие — порода охотничьих собак —462
Гонионе́ма — дальневосточная ядовитая медуза —385
Гора́л — сернообразная антилопа —310
Горбы́ль — см. Сциена.
Гори́лла — человекообразная обезьяна —301
Го́рлица — птица отряда голубей —379
Горля́нка — разновидность тыкв —228
Гормо́ны — вещества, выделяемые в кровь железами внутренней секреции —378
Горноста́й — промысл. млекопитающее сем. куньих —289, 304
Горо́х — зернобобовое растение —207, 228
Горчи́ца саре́птская — масличное растение сем. крестоцветных —222
Граб — дерево сем. березовых —106
Грач — птица сем. врановых, уничтожает насекомых-вредителей, иногда вредит культурным растениям —412
Грей Аса (1810—1888) — американский ботаник, популяризатор учения Ч. Дарвина —29
Гречи́ха — крупяное растение сем. гречишных —200
Грибни́ца — см. Мицелий.
Грибоко́рень — см. Микориза.
Грибы́ — тип низших растений, не имеют хлорофилла и питаются готовыми органическими веществами—157, 274
Гри́зон — промысл. млекопитающее сем. куньих —298
Гриф — птица отряда дневных хищников —310

Груздь — гриб, съедобен в соленом виде —159
Грю Неемия (1641—1712) — английский ботаник. Описал микроскопическое строение растений—34
Гу́бки — низшие беспозвоночные, не имеют тканей и органов, состоят из двух слоев клеток —277
Гук Роберт (1635—1703) — английский естествоиспытатель. Установил клеточное строение пробки—34, 333
Гу́кер Джозеф Далтон (1817—1911) — английский ботаник. Обработал коллекции, собранные Ч. Дарвином на Галапагосских островах —29
Гу́мус — см. Перегной.
Гу́си — водоплавающие птицы отряда гусеобразных — 283, 289, 441
Гу́си дома́шние — происходят от дикого серого гуся и гуся-сухоноса —476
Гуси́ный лук — растение сем. лилейных —110, 116
Гюрза́ —ядовитая змея сем. гадюк —389

Д

Да́рвин Чарлз Роберт (1809—1882) — английский ученый, основоположник научной биологии и эволюционного учения об историческом развитии видов животных и растений путем естественного отбора —18, 21, 59, 441
Да́рвин Эразм (1731—1802) — английский натуралист, врач и поэт, дед Ч. Дарвина. Один из предвозвестников идеи эволюции органического мира —22, 26
Дарлингто́ния — насекомоядное растение сем. саракениевых —79
Да́фнии — мелкие ракообразные. Корм для мелких рыб и мальков —327
Дельфи́ны — промысл. морские млекопитающие из подотряда зубатых китов —282, 356, 492
Дельфи́ниум — декоративное растение сем. лютиковых—249
Денитрифика́торы — почвенные бактерии, разлагающие соли азотной кислоты до газообразного азота —53
Дербе́нник — см. Плакун-трава.
Дефолиа́нты — вещества, вызывающие опадение листьев —63
Джузгу́н — кустарник сем. гречишных —66
Джут — прядильное растение сем. липовых —218
Диаста́за — фермент, вызывает превращение крахмала в сахар —48
Дикобра́зы — сем. в отряде грызунов, вредят посевам и садам —292
Ди́нго — одичавший потомок завезенной в Австралию домашней собаки —439
Диплоко́кки — бактерии, кокки, располагающиеся парами —252
Дископи́ге гла́зчатый — электрическая рыба отряда скатов —351
Дождева́ние — полив культурных растений разбрызгиванием воды в виде дождя —190
Дождевы́е че́рви — см. Черви дождевые.
Докучаев Василий Васильевич (1846—1903) — русский ученый, основатель научного почвоведения, инициатор разведения лесных полос в степях —175
Долгоно́сики — сем. жуков, вредители сельского хозяйства —148, 303, 406
Долгопя́ты — млекопитающие отряда приматов, занимают промежуточное положение между лемурами и обезьянами —299
Драко́н лету́чий — древесная ящерица сем. агам— 295
Дрёма — растение сем. гвоздичных —115
Дровосе́ки — сем. жуков, вредители леса—291
Дро́жжи — сем. одноклеточных грибов —158, 252
Дрозды́ — сем. птиц отряда воробьиных, уничтожают насекомых-вредителей —290, 379, 412
Дромеда́р — одногорбый верблюд —438
Дро́фы — промысл. птицы, обитают в степях —303
Дуб — дерево сем. буковых — 106
Дубоно́с — певчая птица сем. вьюрковых, вредит садоводству —291
Ду́пель — промысл. птица сем. бекасовых —284
Дурма́н обыкнове́нный — лекар. растение сем. пасленовых, ядовит —236
Ду́ров Владимир Леонидович (1863—1934) — советский цирковой артист. Создал систему дрессировки, основанную на учете естественных повадок животного и гуманном обращении с ним —422
Ды́ня — бахчевое растение сем. тыквенных —228
Дыха́ние расте́ний — физиологический процесс, при котором химическая энергия окисления тратится на превращение веществ, рост и движения растения, а часть ее выделяется в виде тепла —50
Ды́гиль — лекар. растение сем. зонтичных —82
Ды́тлы — сем. птиц, уничтожают насекомых-вредителей —289, 297, 379, 412

Е

Ежи́ — сем. насекомоядных млекопитающих —301
Ель — дерево сем. сосновых —97
Енотови́дная соба́ка — промысл. млекопитающее сем. собачьих —291, 434
Ено́ты — сем. хищных млекопитающих —298
Есте́ственный отбо́р — по учению Ч. Дарвина обусловливает историческое развитие органического мира. Выживают и дают потомство лишь особи, которые обладают более совершенной приспособленностью к условиям жизни, чем другие особи —28, 436

Ж З

Жа́бы — сем. земноводных, истребляют насекомых-вредителей—303, 331
Жа́воронок — птица отряда воробьиных, истребляет насекомых-вредителей —290, 303, 428
Желёзки расте́ний — образования, в которых скопляются различные вещества (масла, слизи, смолы), выделяемые затем наружу или в специальные полости —77
Жига́лка — муха, переносит возбудителей инфекционных заболеваний —402
Жи́молость обыкнове́нная — кустарник сем. жимолостных, плоды ядовиты —82, 108
Жира́фы — сем. млекопитающих отряда парнокопытных —298

Жиря́нка — насекомоядное растение сем. пузырчатковых — 77
Жу́желицы — сем. хищных жуков, истребляющих насекомых-вредителей — 320

З

За́йцы — сем. грызунов, вредят древесным насаждениям — 284, 291, 310, 394
За́лежь — см. Перелог.
Зарази́хи — сем. паразитных растений — 73, 191
За́ячья капу́ста — растение сем. очитковых, растет на каменистых и песчаных почвах — 65
Зе́бра — млекопитающее отряда парнокопытных — 298
Зе́бу — домашнее животное сем. быковых — 452
Земледе́лие — одна из отраслей общественного производства, составная часть сельского хозяйства (см. Системы земледелия).
Землеро́йки — сем. млекопитающих отряда насекомоядных — 306, 332
Земново́дные — класс позвоночных животных, приспособлены к водной и к наземной среде обитания.
Зерно́в Сергей Алексеевич (1871—1945) — советский зоолог, основатель отечественной гидробиологии. Исследовал фауну Черного моря — 341
Звездочёты — сем. морских рыб отряда окунеобразных — 352
Зиморо́дки — сем. птиц отряда ракшеобразных—297,372
Зла́тки — сем. жуков, вредители лесов и садов — 405
Златогу́зка — бабочка, сем. волнянок, вредитель лесов и садов— 411
Зо́нтичная пти́ца — южноамериканская птица отряда воробьиных — 296
Зоохлоре́лла — зеленая одноклеточная водоросль, живущая в теле низших животных — 70
Зосте́ра — морская трава — 137, 341
Зубр — млекопитающее сем. полорогих, сохранился только в заповедниках — 290, 425
Зя́блевая вспа́шка — осенняя вспашка поля — 180
Зя́блик — птица отряда воробьиных — 290, 379

И

Ива — деревья и кустарники сем. ивовых — 86, 92
Ива́н-да-ма́рья — лесное травянистое растение сем. норичниковых —75
Ивано́вский Дмитрий Иосифович (1864—1920) — русский ботаник и микробиолог, основоположник науки о вирусах — 269
И́волга — певчая птица отряда воробьиных, истребляет насекомых-вредителей — 290, 298, 379
Игру́нки — самые мелкие обезьяны, обитают в тропических лесах Южной Америки — 299
Игуа́ны — сем. ящериц — 295
Идиосинкрази́я — повышенная чувствительность человеческого организма к некоторым веществам — 84
Изю́брь — дальневосточный подвид благородного оленя — 291
Иксо́довые клещи́ — сем. клещей, переносчики таёжного энцефалита — 266, 400
Ильм — дерево сем. ильмовых — 108
Иммуните́т — невосприимчивость к инфекции (см.т. 6) — 267
И́нгенхуз Ян (1730—1799) — голландский врач и естествоиспытатель. Установил различие газообмена зеленых растений на свету и в темноте — 48
Инде́йка — птица отряда куриных — 441, 474
Инсектици́ды — химические яды для уничтожения насекомых-вредителей — 448
Инсти́нкт — врожденная форма поведения животного, сложная цепь безусловных рефлексов — 378, 419
Инфе́кция — заражение болезнетворными микробами — 265
Инфузо́рии — класс простейших животных — 333
И́рбис — хищное млекопитающее сем. кошачьих, обитает в горах — 311
Иску́сственный отбо́р — совокупность приемов, применяемых при создании новых пород домашних животных и сортов культурных растений — 26, 436

К

Кабан́ — промысл. млекопитающее сем. свиней, родоначальник домашней свиньи — 290, 312
Кабарга́ — млекопитающее сем. оленей — 287, 310
Кабачки́ — сорта тыкв с вытянутыми плодами — 227
Ка́йра — птица из отряда чистиков, обычна на «птичьих базарах» в Арктике — 381
Какаду́ — попугаи, обитают на островах Тихого океана — 296
Како́ — тропическое дерево сем. стеркулиевых, из семян изготовляют шоколад и какао — 240
Ка́ктусы — сем. растений, приспособленных к жизни в районах с редкими дождями — 65, 244
Кала́н — промысл. млекопитающее сем. куньих — 430
Кали́на — кустарник сем. жимолостных — 108
Калу́жница боло́тная — травянистое растение сем. лютиковых, ядовита — 82
Каляни́ды — веслоногие рачки, служат пищей многим морским животным — 279, 358
Ка́мбалы — отряд промысл. рыб — 361, 433
Ка́мбий — образовательная ткань растения в его стеблях и корнях — 39
Камфа́рный лавр — вечнозеленое дерево сем. лавровых — 237
Камы́ш — травянистое растение сем. осоковых — 141
Камышо́вка — птица сем. славковых — 284, 302
Кана́тник — прядильное растение сем. мальвовых —219
Кано́к — см. Сарычи.
Капу́ста — овощное растение сем. крестоцветных. Главные сорта: кочанная (белая и красная), савойская брюссельская, цветная, кольраби, листовая — 226
Карака́л — млекопитающее сем. кошачьих — 298
Каракурт — ядовитый паук, укус опасен для верблюда, лошади и человека — 386
Каранти́нная слу́жба — система государственных учреждений, обязанных не допускать проникновения через государственные границы: злостных сорняков, болезней и вредителей растений — 409
Кароти́н — оранжево-желтый пигмент, содержащийся в моркови, томатах, яйцах и т. п., в животном организме превращается в витамин А — 60

Карто́фель — растение сем. пасленовых — 212, 226
Кашало́т — промысл. морское млекопитающее подотряда зубатых китов — 489
Каштановые по́чвы — поверхностный слой земли, образованный растительностью сухих степей. Содержат очень мало перегноя — 180
Квадра́тно-гнездово́й посе́в — высаживание семян в двух перпендикулярных направлениях гнездами на одинаковом расстоянии, с широкими междурядьми. Этот способ позволяет механизировать последующий уход за культурами — 183
Ква́кши — сем. бесхвостых земноводных — 290, 295
Кедр — хвойное вечнозеленое дерево сем. сосновых, растет на севере Африки и в Южной Азии — 101
Кедро́вая сосна — дерево сем. сосновых, растет в Сибири, дает съедобные семена — 96
Кена́ф — прядильное растение сем. мальвовых — 219
Кендырь — прядильное и лекар. растение сем. кутровых — 237
Керме́к — род растений сем. свинчатковых, растут на засоленных почвах, при созревании образуют перекати-поле — 67
Ке́та — промысл. проходная рыба сем. лососевых — 372
Кефа́ль —промысл. рыба из отряда кефалевидных —433
Киа́нг — млекопитающее сем. лошадей, обитает в Центральной Азии — 438
Киты́ — отряд морских млекопитающих — 336, 346, 489
Кише́чная па́лочка — бактерия, населяющая кишечник человека и млекопитающих — 257
Кладо́ния — род лишайников. Некоторые виды (олений мох, или ягель)— пища для оленей — 67
Кладофо́ра — нитчатая зеленая водоросль — 139
Кле́вер — травянистое растение сем. бобовых — 121
Клён — дерево сем. клёновых — 106
Клёст—птица сем.вьюрковых. Размножается зимой—288
Кле́тка — основная структурная единица организмов, чаще всего имеет микроскопические размеры. Из клеток состоят тела человека, животных, растений, микробов. В клетках происходят основные жизненные процессы — 35, 46, 54
Кле́точный сок — водянистый раствор питательных веществ в вакуолях растительной клетки — 35, 46
Клетча́тка — см. Целлюлоза.
Клещеви́на — масличное растение сем. молочайных—222
Клостри́диум — бактерии, связывающие в почве атмосферный азот при отсутствии атмосферного кислорода — 53
Клубенько́вые бакте́рии — микроорганизмы, развивающиеся в клетках корней главным образом бобовых растений, обладают способностью усваивать атмосферный азот — 54, 72, 207
Клуши́ца — птица сем. врановых — 310
Коацерва́ты — полужидкие студенистые капельки, образующиеся в растворах органических веществ, обладают способностью улавливать растворенные вещества, усваивать их и за счет этого расти и размножаться — 19
Ко́бра — очень ядовитая змея из сем. аспидов — 389
Кобы́лка — насекомое сем. саранчовых, некоторые виды вредят сельскому хозяйству — 303, 309
Ковале́вский Александр Онуфриевич (1840—1901) — русский зоолог-дарвинист. Доказал сходство в зародышевом развитии различных многоклеточных животных — 29, 512
Ковале́вский Владимир Онуфриевич (1842—1883) — русский биолог-дарвинист, основатель эволюционной палеонтологии — 29, 514
Ковы́ль — степное растение сем. злаков — 121
Коза́ дома́шняя — произошла от диких безоарового и винторогого козлов — 313, 437
Козеро́г — млекопитающее из рода козлов — 310
Козлы́ — промысл. млекопитающие сем. полорогих—310
Козоди́ — отряд птиц, истребляют насекомых-вредителей — 413
Ко́кки — шаровидные бактерии — 252
Колибри — сем. птиц с ярким оперением, обитают в Центральной и Южной Америке. Самые мелкие из известных птиц — 293, 297
Колоно́к — промысл. млекопитающее сем. куньих — 288
Колора́дский жук — вредитель картофеля и др. растений сем. пасленовых — 215, 409
Ко́льчатые че́рви — беспозвоночные животные, обитают в морях, пресных водоемах и в почве — 315
Комары́ — насекомые отряда двукрылых. Многие виды — переносчики возбудителей различных болезней — 329, 389
Компо́ст — удобрение, получающееся в результате разложения различных органических веществ: торфа, навоза, городского мусора — 184
Конопля — прядильное и масличное растение сем. тутовых — 59, 218
Ко́нские бобы́ — см. Бобы.
Копы́тень европе́йский — лекар. растение сем. кирказоновых, ядовито — 81, 110, 235
Коро́ва — домашнее животное, происходит от вымерших туров. Основные породы: холмогорская — 449, ярославская — 449, красная степная — 449, швицкая — 450, симментальская — 450, костромская — 450, сероукраинская — 450, казахская белоголовая — 451
Королько́ — сем. птиц отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 310, 413
Коромы́сло — группа видов из отряда стрекоз — 328
Корса́к — промысл. млекопитающее из рода лисиц—303
Коса́тка — морское млекопитающее сем. дельфиновых — 491
Костёр — кормовое (иногда сорняк) растение сем. злаковых — 117
Костычев Павел Андреевич (1845—1895) — русский ученый, агроном, один из основоположников современного почвоведения. Определил основную причину повышенного плодородия — структурность почвы — 175
Косуля — промысл. животное сем. оленей — 291, 312
Ко́тик морско́й — промысл. млекопитающее отряда ластоногих — 495
Кофе́йное де́рево — вечнозеленое растение сем. мареновых, культивируется в тропических странах — 240
Кох Роберт (1843—1910) — немецкий микробиолог. Открыл возбудителей туберкулеза, холеры, сибирской язвы — 400
Ко́шка ди́кая, или лесна́я,— хищник, уничтожает птиц и мелких животных — 290
Ко́шка дома́шняя — происходит от нубийской (буланой) кошки. Основные, отличные от обыкновенной домашней кошки, породы: сибирская, ангорская, сиамская — 438
Кра́ксы — см. Гокко.
Крапи́вник — птица отряда воробьиных, истребляет насекомых-вредителей — 413
Краснозо́бик — птица отряда ржанковых — 284
Кра́чка — птица отряда чаек — 279
Крестови́к — вид пауков — 386
Кресто́вник — сорняк сем. сложноцветных — 121

Кровосо́сы — виды летучих мышей, питаются кровью теплокровных животных — 298
Кро́лик — промысл. и домашнее животное сем. заячьих — 394, 466
Крот — промысл. насекомоядное млекопитающее — 290
Круглоголо́вки — род ящериц — 307, 311
Круши́на — лекар. кустарник и дерево сем. крушинных — 80, 108
Кря́ква — птица сем. утиных, родоначальник домашней утки — 441
Кры́са се́рая — грызун сем. мышеобразных, вредит хозяйству человека, переносчик возбудителей инфекционных болезней — 394
Ксерофи́ты — растения, приспособленные к недостатку влаги — 65
Кувши́нки — род водных растений — 101
Ку́коль — сорняк сем. гвоздичных — 84, 191
Кукуру́за — зерновое растение сем. злаковых — 201
Куку́шки — птицы отряда кукушкообразных, истребляют насекомых-вредителей. Некоторые виды подкладывают яйца в гнезда птиц других видов — 381
Ку́куш кины слёзки — см. Ятрышник.
Кула́н — млекопитающее сем. лошадиных — 426, 438
Кулики́ — отряд птиц. Многие виды промысловые — 283
Культива́тор — сельскохозяйственное орудие для культивации: рыхления вспаханной почвы, междурядной обработки, подрезки и уничтожения сорняков — 181
Культу́ра — выращивание какого-либо вида растений или сам вид такого растения. Ввести в культуру или культивировать — превратить дикое растение в культурное — 169
Культу́ра — колония бактерий, выращенных в лаборатории на питательной среде — 254
Кунжу́т — масличное растение сем. сезамовых — 221
Куни́ца — хищное промысл. млекопитающее сем. куньих — 290
Купа́льница европе́йская — травянистое растение сем. лютиковых, подземные части ядовиты — 84
Куропа́тка — промысл. птица отряда куриных — 310
Ку́ры дома́шние — происходят от дикой банкивской курицы — 439, 471
Кути́кула — тонкая пленка, покрывающая кожицу растения — 49

Л

Ла́йка — порода охотничьих собак — 462
Ламарк Жан Батист (1744—1829) — французский естествоиспытатель, создал первую материалистическую теорию биологической эволюции — 26, 510
Ламина́рия — морская бурая водоросль — 139, 343
Ла́мы — домашние животные сем. верблюдовых — 438
Ла́ндыш ма́йский — лекар. растение сем. лилейных, ядовито — 84, 234
Ла́пчатка гуси́ная— луговое растение сем. розовых— 116
Ла́ска — млекопитающее сем. куньих, истребляет грызунов, нападает и на домашних птиц — 290, 302
Ла́сточки — птицы отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 413
Лебеда́ — сорняк сем. маревых — 193
Ле́беди — птицы отряда пластинчатоклювых — 283
Лев — хищник сем. кошачьих — 298
Лега́вые — порода охотничьих собак — 462
Лейре́стес — светящаяся и издающая звуки рыба —354
Лейшмани́и — паразитические простейшие, вызывают болезни — лейшманиозы — 337, 402
Ле́мминг — грызун сем. мышеобразных, обитает в тундре — 280, 285, 392
Лему́ры — полуобезьяны отряда приматов — 299, 426
Лён — прядильное и масличное растение сем. льновых — 217
Лени́вцы — млекопитающие отряда неполнозубых, обитают в Южной Америке — 298
Леопа́рд — млекопитающее сем. кошачьих — 291, 298
Лессо́ния — бурая морская водоросль — 139
Лету́чие мы́ши — млекопитающие отряда рукокрылых, истребляют насекомых-вредителей — 290, 298, 319
Летя́ги — отряд грызунов, похожи на белок, способны перелетать с дерева на дерево — 288, 298
Лиа́ны — вьющиеся и лазящие тропические растения — 132
Лимо́нник — дальневосточная лекар. лиана сем. магнолиевых — 237
Линне́й Карл (1707—1778) — шведский естествоиспытатель. Создал первую систему классификации животного и растительного мира — 501
Ли́па — дерево сем. липовых — 106
Лирохво́ст — австралийская птица отряда воробьиных — 296
Лиси́ца — млекопитающее сем. собачьих, истребляет вредных грызунов — 284, 497
Лисохво́ст — кормовая трава сем. злаковых — 117
Ли́ственница — дерево сем. сосновых с опадающей на зиму хвоей — 96, 101
Литора́ль — прибрежная полоса морского дна — 339
Лиша́йники — класс низших растений, состоят из гриба и водоросли, образующих единый организм (симбиоз) —70, 91
Личинкое́д — птица отряда воробьиных, истребляет насекомых и их личинки — 291
Лобе́лия — декоративное растение сем. колокольчиковых — 248
Ложноно́жки — см. Псевдоподии.
Ложноскорпио́ны — беспозвоночные животные класса паукообразных — 319
Ло́ри — сем. птиц отряда попугаев — 296
Лосо́си — сем. промысл. рыб отряда сельдеобразных — 371, 433
Лось — млекопитающее сем. оленей — 287
Ло́шадь дома́шняя — основные породы: арабская (иомуд), туркменская (ахал-текинец), английская скаковая, буденновская, орловский рысак, советский тяжеловоз — 445
Ло́шадь Пржева́льского — дикая лошадь. Открыта в Центральной Азии Н. М. Пржевальским — 443
Лубяны́е воло́кна — волокна в стеблях и листьях некоторых растений, используются для выработки пряжи — 37
Лук — овощное растение сем. лилейных — 64, 229
Лу́нин Николай Иванович (1854—1937) — советский ученый. Доказал существование витаминов — 60
Луни́ — хищные птицы сем. ястребовых, истребляют вредных грызунов. Болотный лунь истребляет яйца и молодняк полезных птиц — 291, 293, 303

Лысе́нко Трофим Денисович (р. 1898) — советский биолог и агроном. Обосновал теорию стадийного развития растений — 42, 56, 173, 186
Лысу́ха — промысл. птица отряда пастушков — 382
Люпи́н — кормовое растение сем. бобовых — 210
Лю́тики — род растений сем. лютиковых, некоторые виды ядовиты — 84, 110, 118, 142
Лю́фа — бахчевое растение сем. тыквенных — 228
Люце́рна — кормовое растение сем. бобовых — 191
Лягу́шки — отряд бесхвостых земноводных, уничтожают насекомых-вредителей — 290, 303, 331

М

Ма́йс — см. Кукуруза.
Ма́йский жук — жук сем. пластинчатоусых, вредитель лесного и сельского хозяйства — 148, 316
Макроци́стис — морская бурая водоросль — 139
Макси́мов Николай Александрович (1880—1952) — советский ботаник, физиолог растений — 56, 65
Мак снотво́рный — лекар. растение сем. маковых, ядовит — 84, 236
Малапте́рус — африканский речной сом, имеет электрический орган — 352
Мали́на — ягодный кустарник сем. розанных — 234
Мальпи́ги Марче́лло (1628—1694) — итальянский биолог, описал клеточное строение растений — 34
Ма́льцев Терентий Семенович (р. 1895) — новатор сельского хозяйства. Предложил новую систему обработки почвы глубокой безотвальной вспашкой—167,185
Манассе́ин Вячеслав Авксентьевич (1841—1901) — русский врач. Вместе с А. Г. Полотебновым открыл лечебные свойства плесневых грибков — 64, 268
Ма́нго — тропическое плодовое растение сем. анакардиевых — 239
Ма́нгровая расти́тельность — вечнозеленые деревья и кустарники на иловых побережьях тропических морей и устьев рек — 68
Мангу́сты — род млекопитающих сем. виверровых, истребляют змей — 298, 389, 438
Манже́тка — луговое растение сем. розанных — 116
Маргари́тка — декоративное растение сем. сложноцветных — 248
Марь — см. Лебеда.
Масли́на — субтропическое плодовое дерево сем. маслиновых — 221, 241
Масли́та — съедобные шляпочные грибы — 159
Ма́тка пчели́ная — пчелиная самка, откладывающая яйца — 484
Маттио́ла — декоративное растение сем. крестоцветных — 248
Мать-и-ма́чеха — травянистое растение сем. сложноцветных — 88
Махао́н Маа́ка — самая крупная в СССР бабочка — 291
Медоно́сы — певчие птицы отряда воробьиных, питаются цветочным нектаром и насекомыми — 298
Меду́зы — студенистые морские животные из кишечнополостных — 357, 385
Медуни́ца — травянистое растение сем. бурачниковых — 110
Меди́нка — неядовитая змея сем. ужей — 290
Межкле́точное вещество́ — тонкая склеивающая прослойка между оболочками соприкасающихся клеток — 37
Ме́нтор (воспитатель) — растение, улучшающее качества сорта при вегетативной гибридизации — 32, 43
Ме́ргель — осадочная горная порода, содержащая известь, применяется как удобрение — 186
Ме́чников Илья Ильич (1845—1916) — русский биолог, один из основоположников микробиологии и учения об иммунитете — 29, 264, 518
Мигра́ции живо́тных — передвижения на значительные расстояния, связанные с изменением условий существования — 311, 344, 371
Мизги́рь — см. Тарантул.
Микори́за — симбиоз некоторых почвенных грибов с высшими растениями — 71
Микро́бы — общее название различных бактерий — 251
Микроко́кки — мелкие шаровидные бактерии — 252
Микрофло́ра — совокупность растительных микроорганизмов в естественной среде — 257
Микроэлеме́нты — химические элементы, содержащиеся в растительных и животных организмах в малых количествах — 52, 175, 184
Ми́ллер Стенли (р. 1918) — американский биохимик, получил органическое вещество (аминокислоту) из неорганического — 19
Мимикри́я — защитное приспособление некоторых съедобных животных: сходство в окраске или форме с другими несъедобными животными — 363
Миобла́сты — клетки зародыша, из которых потом развивается мышечная ткань — 39
Мирмеко́дия — тропическое эпифитное растение сем. мареновых. В полостях ее клубней поселяются муравьи — 69
Мице́лий — совокупность микроскопических нитей (гифов), вегетативное тело гриба — 71, 157, 251
Мичу́рин Иван Владимирович (1855—1935) — русский ученый, преобразователь природы, вывел много пород плодово-ягодных растений, вскрыл ряд закономерностей в развитии растений—29, 42, 56, 173, 232
Многоно́жки — наземные членистоногие животные — 315, 319
Мо́евка — арктическая птица сем. чаек — 279
Можжеве́льник — хвойный кустарник (дерево) сем. кипарисовых — 95,234
Мокри́цы — беспозвоночные ракообразные, приспособленные к наземному образу жизни — 315, 319
Мо́лиш Ганс (1856—1937) — австрийский физиолог растений, изучал устойчивость растений к низким температурам, фотосинтез и биологическое свечение — 245
Молоча́й — травянистое, часто сорняковое растение сем. молочайных, ядовит — 84
Мо́нстера — комнатное растение, в Центральной Америке — крупная лиана — 242
Моржи́ — сем. промысл. млекопитающих отряда ластоногих — 282, 493
Морко́вь — овощное растение сем. зонтичных — 229
Морска́я свинья́ — промысл. млекопитающее подотряда зубатых китов — 491
Морска́я трава́ — см. Зостера.
Морски́е ежи́ — беспозвоночные типа иглокожих —338, 429
Морско́й за́яц — промысл. млекопитающее сем. тюленей — 281
Морско́й ми́чман — средиземноморская рыба, самец издает звуки — 356
Морско́й петух (три́гла) — придонная рыба, издающая звуки — 355

Морско́й сала́т — см. Ульва.
Моски́ты — кровососущие насекомые отряда двукрылых, переносчики многих болезней — 402
Мульчи́рование — покрытие почвы вокруг растения му́льчей (бумагой, картоном, соломой и т. п.), сохраняет почвенную влагу, предохраняет почву от резких колебаний температуры — 538
Муравье́д — млекопитающее отряда неполнозубых — 295
Муравьи́ — общественные насекомые отряда перепончатокрылых — 70, 295, 367, 389
Муравьи́ный лев — насекомое отряда сетчатокрылых. Личинка охотится за муравьями — 317
Муста́нг — одичавшая домашняя лошадь — 431
Муфло́н — дикий баран, один из предков домашних овец — 313, 437
Мухоло́вки — птицы отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 296, 412
Мухомо́р — ядовитый шляпочный гриб — 160
Мхи — группа высших споровых растений — 91, 118
Мы́ши (мышеобразные) — сем. грызунов. Вредят сельскому и лесному хозяйствам, портят пищевые продукты, могут быть переносчиками возбудителей инфекций — 303, 391
Мя́та пе́речная — лекар. растение сем. губоцветных — 236
Мя́тлик — кормовая трава сем. злаков—117

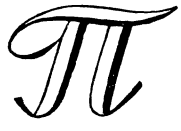
Н

Нае́здники — насекомые отряда перепончатокрылых. Личинки развиваются в теле насекомых других видов — 407, 431
Найт Томас Андру (1759—1838) — английский растениевод. Создал ряд сортов плодовых деревьев и овощных культур — 172
Наперстя́нка шерсти́стая — лекар. растение сем. норичниковых, ядовито — 237
Нарва́л — арктическое млекопитающее подотряда зубатых китов — 282, 492
Нарци́сс — декоративное растение сем. амариллисовых — 246
Насекомоя́дные расте́ния — группа цветковых растений, могущих питаться насекомыми и мелкими животными — 76
Насле́дственность — способность организмов передавать потомству присущие им признаки и особенности — 30
Незабу́дка — травянистое растение сем. бурачниковых — 120
Нектон — совокупность морских животных, плавающих самостоятельно — 343
Не́льма — промысл. проходная рыба сем. лососевых — 289
Немато́ды — тип круглых червей. Многие виды — паразиты — 315, 396
Непа́рный шелкопря́д — бабочка сем. волнянок, вредитель леса и садов — 146
Непе́нтес — род тропических насекомоядных растений — 78, 132
Не́рпа — промысл. млекопитающее сем. тюленей — 281, 495
Нитрагин — удобрение для бобовых растений, содержит клубеньковые бактерии — 186, 262
Нитрифика́торы — бактерии, образующие селитру в органических остатках — 53, 261
Ногохво́стки — низшие насекомые класса первичнобескрылых — 319
Но́рки — промысл. млекопитающие сем. куньих — 433, 497
Носоро́г-птица — см. Птица-носорог.
Но́сток — нитчатая сине-зеленая водоросль — 66
Нототре́ма — сумчатая квакша — 295
Ночесве́тки — простейшие жгутиковые морские животные. Обладают способностью свечения — 357
Нуклеи́новые кисло́ты — сложные органические вещества, наряду с белками входят в состав любой живой клетки — 272
Нут — растение сем. бобовых — 209
Ну́трия — южноамериканский промысл. грызун, акклиматизирован в СССР — 394, 432, 497

О

Обме́н веще́ств — способность живого организма использовать составные части протоплазмы для получения энергии и различных веществ,необходимых для его жизнедеятельности, и способность восстанавливать протоплазму, усваивая вещества из внешней среды — 43, 60
Овёс — зерновое растение сем. злаков — 198
Овсю́г — сорняк сем. злаков — 191
Овча́рки — породы служебных собак — 465
Овца́ дома́шняя — происходит от диких баранов, аркаров, муфлонов и аргали. Основные типы пород: тонкорунные —457, полутонкорунные — 457, смушковые —458, шубные (романовская порода) — 458, курдючные — 459
Овцебы́к — вымирающее парнокопытное животное сем. полорогих, обитает в Гренландии — 286
Огуре́ц — овощное растение сем. тыквенных — 227
Ози́мые культу́ры — однолетние культурные растения, высеваемые осенью — 43, 195
Окулиро́вка — прививка к дикому растению глазка, т. е. почки культурного растения — 533
Окули́нт — растение, подвергшееся окулировке — 533
О́кунь морско́й — промысл. рыба сем. скорпёновых — 279
Олеа́ндр — вечнозеленый кустарник, растет в Малой Азии, культивируется как комнатное и парковое растение, ядовит — 84, 245
Оли́ва — см. Маслина.
Ольха́ — дерево (кустарник) сем. березовых — 86
Оме́ла — полукустарник сем. ремнецветных, паразитирует на деревьях — 75
Онда́тра — североамериканский промысл. грызун, акклиматизирован в СССР — 288, 432
Опо́ссум — промысл. млекопитающее сем. сумчатых крыс — 293
Оранг-ута́н — человекообразная обезьяна, живет в лесах юго-востока Азии — 300
Органе́ллы — отдельные образования у простейших, играющие у них роль органов — 335
Организм — всякое живое существо — 39
Оре́шник-лещи́на — кустарник сем. березовых — 86, 112
Орлы́ — хищные птицы из отряда дневных хищников, истребляют грызунов-вредителей — 310

Орнитодо́рус — род клещей. Переносчики возбудителей клещевого возвратного тифа — 402
Орнитоптера́ — бабочка, обитающая на о-вах Малайского архипелага — 294
Орошение — искусственный полив культурных растений. Основные способы: затопление —188, лиманное —188, напуском—189, полив по бороздам —189, дождевание — 190
Орхиде́и — тропические травянистые растения сем. орхидных — 71, 131
Осёл домашний — непарнокопытное домашнее животное, произошел от нубийского осла — 437
Осетры́ — род промысл. проходных рыб сем. осетровых — 371
Оси́на — дерево сем. ивовых — 96, 114
Осмоти́ческое давле́ние — давление, производимое растворенным веществом в растворе — 54
Осо́ка — травянистое растение сем. осоковых —135, 141
Осо́т — сорняк сем. сложноцветных — 191
О́сы — насекомые отряда перепончатокрылых — 365
Отбо́р — см. Естественный отбор и Искусственный отбор.
Оцело́т—промысл. млекопитающее сем. кошачьих—298
Очи́ток е́дкий — см. Заячья капуста.
Очко́вая змея́ — см. Кобра.



Павиа́ны — узконосые обезьяны, живут стадами на скалах — 300
Павли́н — птица сем. фазановых — 298
Па́влов Иван Петрович (1849—1936) — русский физиолог, создал материалистическое учение о высшей нервной деятельности человека и животных — 29, 415
Павло́вский Евгений Никанорович (р. 1884) — советский зоолог и паразитолог — 400
Пало́ло — многощетинковые морские черви, обитают близ о-вов Самоа и Фиджи — 345
Па́льмы — сем. тропических и субтропических деревьев: кокосовая — 237, финиковая — 238, масличная — 238
Папоротник мужско́й — споровое лекар. растение — 234
Папоротники — споровые травянистые (реже деревянистые) растения — 130
Пар — пашня, оставленная без посева и многократно обрабатываемая для очищения почвы от сорняков и накопления питательных веществ — 181
Паразити́зм — форма отношений между двумя организмами разных видов, из которых один (паразит) питается тканями и соками другого (хозяина) или переваренной им пищей —55, 73, 276
Паренхи́ма — ткань растений, составляющая мякоть листа — 37, 50
Паровое́ по́ле — см. Пар.
Паслёны — род растений сем. пасленовых, некоторые виды ядовиты — 84
Пасынкова́ние — удаление боковых побегов (пасынков) в пазухах листьев ряда культурных растений, применяется для ускорения созревания плодов (семян) и повышения их качеств — 226
Пасю́к — см. Крыса серая.
Паукú — отряд членистоногих животных — 320, 386
Пега́нка — промысл. птица сем. утиных — 303
Пекти́ны — вещества, образующие студни — 46
Пелаги́ческие живо́тные — животные, населяющие толщу морских и океанических вод — 343
Пенициллиум крусто́зум— плесневой грибок, из которого получают лекар. средство пенициллúн —237, 268
Пе́ночки — птицы сем. славковых, истребляют насекомых-вредителей —379, 412
Пео́н — декоративное растение сем. лютиковых — 248
Пепси́н — фермент желудочного сока — 77
Первоцве́т — см. Баранчики.
Перегно́й — темноокрашенные органические вещества, образующиеся в почве из остатков органических веществ в результате жизнедеятельности бактерий — 178, 181
Перекати́-по́ле — степные и пустынные растения нескольких семейств. После созревания семян отламываются от корня и переносятся ветром на далекие расстояния — 121
Перело́г — нераспаханный несколько лет участок пашни, используемый для выпаса или сенокоса. Различаются по основной растительности на перелоге: бурья́новый, пырéйный, типцо́вый, тонконо́говый — 163
Пересту́пень бе́лый — травянистое растение сем. тыквенных, ядовито — 84
Пе́рец кра́сный — овощное растение сем. пасленовых — 227
Перидине́и — простейшие жгутиковые зеленые организмы — 357
Пери́лла — масличное растение сем. губоцветных — 222
Перлови́цы — пластинчатожаберные моллюски — 325
Песе́ц — промысл. млекопитающее сем. собачьих — 284
Песо́чники — птицы сем. ржанок. Гнездятся в тундре и на побережьях северных морей — 283
Пестру́шка — см. Лемминг.
Песча́нки — вредные грызуны сем. мышеобразных. Переносчики возбудителей чумы — 302, 305
Петро́в крест — паразитическое растение сем. заразиховых — 74
Петру́шка — овощное растение сем. зонтичных — 229
Пету́ния — декоративное растение сем.пасленовых—249
Пи́кша — промысл. рыба сем. тресковых — 429
Пили́льщики — перепончатокрылые насекомые, вредители леса и садов — 147
Пито́ны — крупные змеи сем. удавов — 296
Пи́хта — дерево сем. сосновых — 96
Пищу́хи — птицы отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 412
Пия́вки — класс кольчатых червей — 324
Плавунцы́ — хищные водяные жуки, истребляют личинок комаров. Некоторые виды поедают рыбьих мальков — 322, 330
Плавýнчики — птицы сем. ржанок — 284
Плазмоде́смы — тончайшие нити протоплазмы, соединяющие клетки растения — 56
Плазмо́дии — паразитические простейшие, в том числе возбудители малярии —337, 395
Плазмо́лиз — сжатие протоплазмы и отслоение ее от клеточной оболочки в растительной клетке, помещенной в раствор солей более концентрированный, чем в клетке — 35
Плаку́н-трава́ — растение сем. дербенниковых — 141
Планкто́н — совокупность организмов, населяющих толщу воды морей, океанов и пресных водоемов и пассивно переносимых течением — 343
Плау́н булавови́дный — лекар. споровое растение сем. плауновых — 235
Плéсени — микроскопические грибки, образующие налеты на органических веществах — 251

Плетеви́дки — ядовитые змеи. Обитают в тропической Азии. Для человека не опасны — 296
Плодожо́рки — мелкие бабочки сем. листоверток, вредители садов — 147, 411
Повили́ка — паразитическое растение — 74, 191
Подберёзовик — съедобный шляпочный гриб — 159
Подво́й — растение, к которому прививают привой, т. е. часть другого растения — 32, 533
Подоро́жники — сем. травянистых растений. Некоторые виды лекарственные — 194, 233
Подкормка расте́ний — удобрение почвы в период роста растений — 186
Подоси́новик — съедобный шляпочный гриб — 159
Подсо́лнечник — масличное растение сем. сложноцветных — 221
Поду́ры — бескрылые насекомые, отряд вилохвосток — 310
Полеви́ца — кормовое растение сем. злаков — 117
Полёвки — грызуны сем. мышиных. Многие виды вредят сельскому хозяйству и передают возбудителей инфекционных заболеваний — 391
Полиморфи́зм — наличие в одном виде организмов резко отличающихся друг от друга групп особей —365
По́лозы — змеи сем. ужей — 291, 303
Полоса́тики — промысл. млекопитающие отряда китов — 491
Полоте́бнов Алексей Герасимович (1839—1907) — русский ученый. Вместе с В. А. Манассеиным открыл лечебные свойства плесеней — 64, 268
Поли́нь солончако́вая — растение сем. сложноцветных — 67
Помидо́р — см. Томат.
По́ползни — птицы отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 412
Попуга́и — отряд тропических птиц — 293, 296
По́розность по́чвы — промежутки между комками почвы — 176
По́чва — поверхностный слой земли, образованный в результате процессов выветривания, отложения органических остатков и жизнедеятельности бактерий. Различаются: структурная почва, в которой частицы соединены в комки —176, бесструктурная почва, в которой комков нет — 176, 314
Приво́й — часть однолетнего побега или почка растения, прививаемого на другое растение (подвой) — 32, 43, 533
Приспособле́ние — каждое отдельное качество того или иного органа у животного или растения, соответствующее условиям жизни организма и развивающееся в процессе естественного отбора — 28
При́стли Джо́зеф (1733—1804) — английский естествоиспытатель. Впервые доказал, что воздух, испорченный горением или дыханием, становится вновь пригодным для дыхания под действием зеленых частей растения — 48
Про́бковый дуб — вечнозеленое растение сем. буковых — 223
Провитами́н — вещество, из которого в организме образуется витамин — 60
Про́волочный червь — личинка жука-щелкуна, живет в почве. Вредитель культурных растений — 409
Проле́ска многоле́тняя — луковичное растение сем. молочайных, ядовита — 84, 110
Про́со — крупяное растение сем. злаков — 199
Просте́йшие — тип одноклеточных животных — 332
Прotéи — сем. земноводных — 320
Протопла́зма — вещество животных и растительных клеток, в котором, как и в ядре, протекают жизненные процессы — 35, 54
Проходны́е ры́бы — морские рыбы, поднимающиеся для метания икры в реки, или пресноводные рыбы, уходящие для этого в море — 371
Прудовики́ — пресноводные улитки — 322
Прядильные культу́ры — растения, возделываемые для получения текстильного волокна — 217
Пря́нишников Дмитрий Николаевич (1865—1948) — советский агрохимик и физиолог растений. Исследовал процессы питания растений и применение удобрений — 175
Псевдопо́дии — временные выпячивания протоплазмы у одноклеточных организмов (амёб). Служат для передвижения и захвата пищи — 276, 333
Пти́ца-носоро́г — тропическая птица из отряда удодов — 298, 383
Пти́чьи база́ры—массовые гнездовые колонии северных морских птиц — 279, 381, 401
Пузырча́тки — род насекомоядных растений сем. пузырчатковых — 78
Пу́ма — хищник из сем. кошачьих. Истребляет промысловых животных, нападает на домашний скот —298
Пу́ночка — птица отряда воробьиных, обитает в тундре и в Арктике— 284
Пуркинье́ Ян (1787—1869) — чешский биолог. Открыл ядро в яйцевой клетке. Первым применил термин «протоплазма» — 35
Пустельга́ — птица сем. соколиных, истребляет вредителей грызунов и насекомых — 413
Пчела́ — домашнее общественное насекомое отряда перепончатокрылых — 387, 433, 482
Пшени́ца — род зерновых растений сем. злаковых — 57, 197
Пыре́й — сорняк (может быть кормовым растением) сем. злаковых — 117
Пяде́ницы — сем. разнокрылых бабочек. Вредители леса — 147

Р

Радиоля́рии— отряд морских простейших — 338
Раздражи́мость — способность организмов отвечать на внешние воздействия различными изменениями. Первичное свойство живой протоплазмы — 275, 415
Ра́йские пти́цы — сем. птиц отряда воробьиных, обитают в Новой Гвинее и Австралии — 296
Ра́ки — промысловые животные класса ракообразных — 326
Ра́ковые ше́йки — трава сем. гречишных, растет на сырых лугах — 116
Раку́шки — бытовое название двустворчатых моллюсков — 324
Ра́ми — прядильное растение сем. крапивных — 219
Рапана — брюхоногий моллюск, истребляет устриц—347
Раффле́зия Арно́льди — паразитическое растение сем. раффлезиевых, растет на о-ве Суматра — 72
Рде́сты — водные растения сем. рдестовых — 101, 142
Ревень — овощное растение сем. гречишных — 125

Реди́с — овощное растение сем. крестоцветных — 229
Ре́дька — овощное растение сем. крестоцветных — 229
Рели́ктовый — сохранившийся как пережиток от древних эпох — 155
Ре́мезы — птицы сем. синиц, истребляют насекомых-вредителей — 379
Ре́па — овощное растение сем. крестоцветных — 229
Рефле́кс — действие животного организма, возникающее при участии нервной системы в ответ на внешние раздражения. Различают безусловные рефлексы, врожденные организму, и условные рефлексы, выработанные организмом при его жизни — 363, 415
Ржа́нки — птицы отряда куликов, обитают в Арктике — 284
Ризо́иды — нитевидные образования у мхов, лишайников, водорослей, грибов, служащие для прикрепления к поверхности других предметов и для поглощения воды и питательных веществ — 338
Ризосоления — диатомовая водоросль — 358
Риккéттсии — группа паразитических микробов, вызывающих инфекционные заболевания — 404
Рис — род зерновых растений сем. злаковых — 199
Рого́з — водное растение сем. рогозовых — 141
Роголи́стник — водное, не имеющее корней растение сем. роголистниковых — 144
Рожь — зерновое растение сем. злаковых — 198
Рома́шка паху́чая — лекар. растение и сорняк сем. сложноцветных —121, 234
Росоли́ст — насекомоядное растение, распространено на Пиренейском п-ове и в Марокко —79
Росома́ха — млекопитающее сем. куньих, истребляет промысловых животных — 288
Рося́нка — насекомоядное растение сем. росянковых — 77, 104, 274
Рудзи́нский Дионисий Леопольдович (1866—1954) — советский селекционер, один из зачинателей селекционного животноводства в России — 173
Руса́к — вид в сем. зайцев — 290, 302, 428
Ры́жик — съедобный шляпочный гриб — 159
Рысь — промысл. млекопитающее сем. кошачьих, истребляет охотничью дичь — 288, 293
Ря́пушка — промысл. рыба сем. лососевых — 289
Ря́ска — пресноводное плавающее растение сем. рясковых — 144

С

Сайга́ — млекопитающее сем. полорогих — 303
Са́йда — промысл. рыба подотряда тресковых — 429
Са́йка — промысл. рыба подотряда тресковых — 279
Саксау́л — пустынное дерево сем. маревых — 125
Саксау́льная со́йка — птица сем. врановых — 306
Салангáна — птица отряда сизоворонковых — 380
Сапрофи́ты — организмы, питающиеся за счет перегнивающих органических остатков — 275, 358
Саранча́ — стадные насекомые сем. саранчовых, вредители растениеводства — 304, 407
Сарга́ссы — бурые морские водоросли — 140, 340
Саррацéния — североамериканское насекомоядное растение — 79
Сары́ч — птица сем. ястребиных, истребляет вредных грызунов — 291, 303, 413
Са́харный тростни́к — тропическое растение сем. злаковых — 220, 238
Сафло́р—масличное растение сем. сложноцветных —221
Свéда — солончаковое растение сем. маревых — 67
Свёкла — овощное и техническое растение сем. маревых — 229
Светляки́ — жуки сем. мягкотелок, у самок на конце брюшка светящийся орган —353
Светова́я ста́дия — см. Стадийное развитие растений.
Свинья́ дома́шняя — основные типы пород: сальные, мясные (беконные) и мясо-сальные — 453
Сéверный оле́нь —млекопитающее отряда парнокопытных — 284, 287, 310
Сéверцов Алексей Николаевич (1866—1936) — советский зоолог. Изучал историческое происхождение позвоночных, обосновал гипотезу происхождения низших позвоночных — 29
Севооборо́т — чередование сельскохозяйственных культур на одном участке за несколько лет — 166
Севрю́га — промысл. рыба сем. осетровых — 372
Секре́т — выделения желез животного организма (например: пищеварительные соки, гормоны) — 37
Секрета́рь — степная африканская птица, уничтожает ядовитых змей — 389
Селéкция — выведение новых пород домашних животных или новых сортов культурных растений — 173, 436
Селúн — пустынное растение сем. злаковых — 126
Сéльди — сем. промысл. рыб — 279, 371, 429
Семга́ — лосось, промысл. проходная рыба сем. лососевых — 372
Сéмя расте́ния — зачаток, из которого развивается растение — 46, 59
Семяпо́чка — образование, из которого после оплодотворения разовьется семя —46
Сенебье́ Жан (1742—1809) — швейцарский ботаник. Доказал, что под влиянием света происходит поглощение углекислого газа и выделение кислорода. Правильно понял этот процесс как питание растений — 48
Сепио́ла — каракатица, головоногий моллюск — 354
Сéрая кры́са — см. Крыса серая.
Сéрна — горное млекопитающее сем. полорогих — 310
Серозём — светлоокрашенная почва, содержащая много извести, солей и бедная перегноем — 180
Сибúрцев Николай Михайлович (1860—1900) — русский почвовед. Разработал учение о почвенных зонах и предложил научную классификацию почв —175
Сиги́ — промысл. рыбы сем. лососевых — 289, 433
Си́зый го́лубь — дикий голубь, предок домашних голубей — 442, 477
Симби́оз — сожительство организмов различных видов, приносящее им взаимную пользу — 69, 158
Сини́цы — птицы отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 290, 412
Систéмы земледéлия — исторически сложившиеся способы использования земли для сельского хозяйства. Основные системы:огневая—162, переложная—163, залежная—163, паровая—164, трехпольная—164, плодосменная —164, травопольная — 165
Си́тник — травянистое растение сем.ситниковых — 141
Сифонофóры — морские животные типа кишечнополостных — 342
Скаптéйра — ящерица, обитает в песчаных пустынях — 307
Сква́жность — см. Порозность.
Скворцы́ — сем. птиц отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей — 412

Сколопе́ндра — членистоногое животное класса многоножек — 387
Скорпио́н — животное класса паукообразных—303, 387
Ску́мбрии — сем. морских промысловых рыб — 429
Скунс — промысл. млекопитающее сем. куньих — 293
Сла́вки — сем. птиц отряда воробьиных, истребляют насекомых-вредителей —306, 412
Слепни́ — насекомые отряда двукрылых, переносчики возбудителей инфекционных заболеваний —389, 402
Слепушо́нки — род грызунов, вредят сельскому хозяйству — 301
Слепыши́ — род грызунов, вредят сельскому хозяйству — 303
Слон — млекопитающее отряда хоботных — 298
Смолёвка пони́кшая — луговое растение сем. гвоздичных — 115
Смо́лка — луговое растение сем. гвоздичных — 115
Сморчки́ — ранневесенние съедобные шляпочные грибы — 160
Снегирь — птица сем. вьюрковых — 310
Сне́жный бара́н — см. Чубук.
Со́боль — промысл. млекопитающее сем. куньих — 288, 430, 497
Соба́ка дома́шняя — произошла от шакалов и волков. Основные типы пород: охотничьи породы—462, служебные — 465, декоративные — 466
Сове́тов Александр Васильевич (1826—1901) — русский ученый агроном. Обосновал введение севооборотов с посевами бобовых и злаковых кормовых трав — 163
Со́вки — сем. бабочек, многие виды — вредители сельского хозяйства — 147, 408
Со́вы — отряд птиц, истребляют вредных грызунов — 286, 289, 413
Сокодвижение — выделение растительного сока весной через поврежденную кору. Оттаявшая в почве вода всасывается корнями, растворяет запасные питательные вещества и движется к почкам листьев и цветков —85
Со́колы — птицы отряда дневных хищников, нападают главным образом на птиц других видов — 377
Соловьи́ — певчие птицы отряда воробьиных — 290
Солонцы́ — степная бесструктурная почва, содержащая натрий — 180
Солончаки́ — почва, содержащая в поверхностном слое большое количество растворимых в воде солей — 67, 180
Со́ни—сем. грызунов, некоторые виды вредят садам—290
Сон-трава́ — ранневесеннее растение сем. лютиковых, ядовито — 84, 120
Сообщество расте́ний — совокупность растений, произрастающих совместно на однородной территории, имеет определенный состав, определенное взаимоотношение растений друг с другом и с условиями среды — 428
Споре́дии — органы размножения лишайников — 71
Сорняки́ — все растения, посторонние в посеве сельскохозяйственной культуры — 190
Соса́льщики — см. Трематоды.
Сосна́ — хвойное дерево сем. сосновых — 96
Сосу́дисто-волокни́стые пучки́ — пучки проводящей ткани в органах растений, по ним передвигаются вода и растворы органических веществ — 50
Сосу́щая си́ла — разность между осмотическим и тургорным давлением, от которой зависит поступление воды в клетку — 54
Соя—масличное и зерновое растение сем. бобовых — 208
Спаниель — порода охотничьих собак — 465
Сперматозо́ид — мужская половая клетка животных организмов и многих растений —41
Спири́ллы — бактерии, имеющие форму спирально изогнутых палочек — 253
Спирого́ира — нитчатая зеленая водоросль —35
Спирохе́ты — микробы, имеющие форму тонких спирально изогнутых нитей —253
Спо́ры — одноклеточные, реже многоклеточные образования, служащие бесцветковым растениям для размножения — 157, 252
Спорынья́ — лекар. грибок, паразитирующий на колосьях злаковых растений — 197, 236
Среда́ — совокупность физических, химических и биологических условий, в которых обитает организм.
Стади́йное разви́тие расте́ний—учение о закономерностях индивидуального развития растений. Показывает, что процессы развития у них протекают последовательными, качественно различными стадиями. В настоящее время выявлены две стадии: стадия яровизации, в которой основную роль играют температурные условия, и световая стадия, в которой основную роль играет продолжительность освещения — 42, 56
Стенола́з — птица отряда воробьиных, гнездится в горах — 310
Стимуля́торы ро́ста — химические вещества, воздействие которых ускоряет рост растений — 62
Стратифика́ция — предпосевная выдержка древесных семян во влажном песке — 47, 533
Стра́ус — промысл. птица отряда бескилевых — 430
Стрекозы — отряд хищных насекомых, истребляют насекомых других видов и их личинки — 328
Стрела́-змея́ — неядовитая змея сем. ужей — 308
Стрелоли́ст — водное растение сем. частуховых —142
Стре́пет — промысл. птица отряда дроф — 303
Стрептоко́кки — шаровидные бактерии, собранные цепочкой — 252
Стрептомици́н — антибиотик — 268
Стрижи́ — подотряд птиц, истребляют насекомых-вредителей —380, 412
Строматеус — морская промысл. рыба — 356
Структу́ра по́чвы — способность почвы распадаться на комочки — 176, 179
Сурки́ — род грызунов, некоторые виды — переносчики возбудителей инфекционных заболеваний—284
Су́слики — род грызунов, вредят сельскому хозяйству, переносчики возбудителей инфекционных заболеваний — 305, 391
Сухоно́с — дикий гусь, предок некоторых пород домашних гусей — 442
Сфа́гнум — мох, образующий торфяные болота — 102
Сфекс — насекомое из группы роющих ос — 388
Сфероте́ка — паразитные грибы, вызывают болезнь растений «мучнистую росу» — 539
Сциена — хищная морская рыба отряда окунеобразных — 355

Таба́к души́стый — декоративное растение сем. пасленовых — 248
Та́волга — луговое растение сем. розанных — 116
Та́кса — порода охотничьих собак — 462
Таллом — не расчлененное на стебель и листья тело

некоторых низших растений (водорослей, грибов, лишайников) — 71
Тамари́ск — солеустойчивый и засухоустойчивый кустарник — 61
Танни́ды—органические вещества, обладают вяжущими свойствами — 225
Танфи́льев Гавриил Иванович (1857—1928) — русский ботаник, почвовед и географ. Исследовал причины безлесья степей и тундры — 428
Тапи́ры — сем. тропических млекопитающих — 298
Тара́нтул — ядовитый паук, для человека укус не опасен — 303, 387
Тарпа́н — вымершее животное сем. лошадиных — 429
Телено́мус — насекомое из группы яйцеедов отряда перепончатокрылых. Самки откладывают яйца в яйца клопа черепашки, вредителя зерновых культур — 410
Телоре́з — водное растение сем. водокрасовых — 144
Терми́ты — отряд преимущественно тропических и субтропических общественных насекомых. Вредят хозяйству человека — 295, 369
Тигр — хищное млекопитающее сем. кошачьих — 298
Тизания — самая крупная в мире бабочка — 294
Тимиря́зев Климент Аркадьевич (1843—1920) — русский физиолог растений, дарвинист. Разработал учение о фотосинтезе — 29, 49, 521
Тимофе́евка — кормовое растение сем. злаковых — 117
Ткань — совокупность клеток и неклеточного живого вещества, имеющих одинаковое строение и приспособленных к определенному виду жизнедеятельности — 37
То́кин Борис Петрович (р. 1900) — советский биолог. Открыл фитонциды — 64
Толай — вид в сем. зайцев, обитающий в пустыне — 302
Томат — овощное растение сем. пасленовых — 226
Томасшлак — фосфорное удобрение — 185
Торможе́ние — процесс понижения возбудимости органа или ткани у животного и человека — 417
Торпе́до — морской электрический скат — 350
Торфяно́й мох — см. Сфагнум.
Традеска́нция — комнатное растение, в диком виде растет в Америке — 243
Трематоды — паразитические черви типа плоских червей — 396
Треска́ — промысл. морская рыба сем. тресковых — 371
Трипаносо́мы — паразитические простейшие, вызывают тяжелые заболевания — 337
Трихогра́ммы — перепончатокрылые насекомые из группы яйцеедов. Личинки питаются яйцами насекомых других видов — 431
Триходе́смиум — сине-зеленая водоросль, растет в Красном море — 138, 357
Тростни́к — береговое растение сем. злаковых — 141
Тру́тень — самец пчелы — 484
Трутовики́ — грибы-паразиты, вызывают гниль древесины — 150
Трю́фели — грибы с подземными плодовыми телами, некоторые виды съедобны — 160
Трясогу́зки — птицы отряда воробьиных — 291, 412
Тука́ны — птицы отряда дятлов — 298
Ту́нговое де́рево — древесное масличное растение сем. молочайных —222
Тур — вымершее жвачное млекопитающее, предок домашней коровы — 448
Тур — дикий горный баран —310
Турако — птица отряда кукушкообразных — 298
Ту́ргор — давление жидкости внутри живой растительной клетки на ее оболочку — 36, 54
Турухта́н — птица отряда куликов — 283
Ту́рча — водное растение сем. первоцветных — 145
Ту́фельки — простейшие животные, равноресничные инфузории— 334
Тушка́нчики — сем. грызунов, вредят сельскому хозяйству — 306
Ты́ква — овощное растение сем. тыквенных — 227
Тюле́ни — промысл. млекопитающие отряда ластоногих — 281, 494
Тюльпа́н — растение сем. лилейных — 116, 246

У

Угорь — промысл. проходная рыба отряда костистых рыб —371
Уда́вы — сем. неядовитых змей —308
Удобре́ния — вещества, вносимые в почву, чтобы улучшить питание растений. Различаются: минеральные удобрения — азотные, аммиачные, калийные, фосфорные; органические удобрения — навоз, торф, компосты, зеленое удобрение; бактериальные удобрения — азотоген, нитрагин — 184
Уда́ды — отряд птиц, истребляют насекомых-вредителей — 301
Укро́п — овощное растение сем. зонтичных — 229
Улар — горная промысл. птица сем. фазановых — 310
Ули́тки — брюхоногие моллюски, некоторые виды — вредители садов и огородов — 324
У́льва — съедобная морская водоросль — 139
Уо́ллес Альфред Рассел (1823—1913) — английский натуралист, создавший одновременно с Ч. Дарвином теорию естественного отбора — 29, 363
Уру́ть — водное растение сем. сланоягодниковых — 142
Усло́вный рефле́кс — см. Рефлекс.
У́тка дома́шняя — происходит от дикой кряквы. Основные породы: пекинская, зеркальная, хаки-кемпбелл, украинская и белая московская—441, 476
У́тки ди́кие — промысл. птицы отряда пластинчатоклювых — 284, 303

Ф

Фаза́ны — промысл. птицы отряда куриных — 298
Фала́нги — отряд паукообразных — 303
Фа́минцын Андрей Сергеевич (1835—1918) — русский физиолог растений. Доказал возможность фотосинтеза при искусственном освещении. Совместно с О. В. Баранецким установил в лишайниках симбиоз водоросли и гриба — 71, 522
Фасо́ль — зернобобовое растение — 207, 229
Фа́уна — исторически сложившаяся совокупность животных какой-либо территории.
Фенологи́я — раздел биологии, изучающий периодические явления живой природы — 85
Ферме́нты — сложные органические вещества, ускоряют процессы, протекающие в организме — 48, 60, 276

Фиа́лка трехцве́тная — декоративное растение сем. фиалковых — 248
Физа́лия — морское беспозвоночное подкласса сифонофор — 342
Физиоло́гия — наука о жизненных процессах растительного, животного и человеческого организмов.
Фи́кус — комнатное растение сем. тутовых, в тропиках — дерево — 130, 243
Филлокси́ра — паразитическая тля, вредитель виноградников — 406
Филлофо́ра — красная морская водоросль — 140, 341
Филоде́ндрон — см. Монстера.
Финва́л — морское млекопитающее отряда китообразных — 493
Фитонци́ды — вещества, образуемые растением для защиты от микроорганизмов — 64
Флебото́мус — см. Москиты.
Фле́минг Александер (1881—1955) — английский бактериолог, открыл пенициллин — 268
Фло́ра — исторически сложившаяся совокупность видов растений, произрастающих на определенной территории или произраставших в определенную эпоху истории Земли.
Фокстерье́р — порода охотничьих собак — 462
Фораминифе́ры — отряд простейших животных, имеющих известковую раковину — 321, 336
Фотоси́нтез — процесс создания зеленым растением органических веществ из неорганических с помощью световой энергии — 48, 275, 341, 522
Фу́ксия — растение сем. онагриковых — 248
Фу́кус — бурая морская водоросль — 139, 343
Фунгици́ды — яды для борьбы с грибными болезнями растений — 15
Фу́нкция биологи́ческая — деятельность, присущая органу или организму в целом.

Х

Хамелео́ны — сем. ящериц, быстро меняющих окраску в зависимости от окраски среды — 295, 311, 362
Харза́ — хищное млекопитающее сем. куньих — 291
Ха́ровые во́доросли—крупные зеленые водоросли— 145
Хвощ — споровое растение типа папоротникообразных. Сорняк, ядовит для скота —118
Хи́нное де́рево — южноамериканское лекар. дерево сем. мареновых — 237, 240
Хле́бное де́рево — плодовое дерево сем. тутовых, растет в Южной Азии и на Зондских о-вах —238
Хлопча́тник—прядильное растение сем.мальвовых—217
Хлоропла́сты — зеленые тельца в протоплазме растительной клетки, содержащие хлорофилл и желтые пигменты —48
Хлорофи́лл — зеленый пигмент в растительной клетке, поглощает солнечные лучи и способствует фотосинтезу — 36, 49, 274
Холо́дный Николай Григорьевич (1882—1895) — советский ботаник-физиолог, анатом растений и микробиолог — 258
Хомяки́ — подсемейство грызунов, вредители сельского хозяйства — 302
Хорь — промысл. млекопитающее сем. куньих, истребляет вредных грызунов —428
Хохла́тка — ранневесеннее растение сем. дымянковых — 110
Хохла́ч — млекопитающее отряда ластоногих — 281
Хрен — овощное растение сем. крестоцветных — 229
Хроматофо́ры — включения в протоплазме некоторых простейших, содержащие хлорофилл — 36
Хромосо́мы — образования в клеточном ядре, их структура и количество преемственно передается в ряде клеточных поколений — 40, 42
Хрущ — см. Майский жук.
Хэтоморфы — нитчатые зеленые водоросли — 139

Ц

Це́бусовые обезья́ны—сем.широконосых обезьян — 299
Целлюлоза —главная составная часть клеточной стенки растения — 35, 46, 260
Ценко́вский Лев Семенович (1822—1887) — русский ботаник. Установил единство происхождения низших растений и животных — 70
Церапа́дус — межродовой гибрид, полученный И. В.Мичуриным в результате сложного скрещивания двух видов вишни и японской черемухи — 32
Цеса́рки — домашние птицы сем. фазановых — 441
Цестоды — ленточные черви — 396
Цикло́пы — веслоногие ракообразные —328
Цику́та—ядовитое растение сем. зонтичных—82, 118, 142
Ци́перус — комнатное растение, в диком виде растет на о-ве Мадагаскар — 244
Ци́ста — покрытое защитной оболочкой тело простейшего животного или его зародыша, приспособленное к выживанию в неблагоприятных внешних условиях, или служащее приспособлением к расселению —335
Цистози́ра — бурая морская водоросль — 140

Ч

Ча́йки — отряд птиц, многие виды истребляют вредных насекомых и грызунов — 381
Ча́йное де́рево — кустарник сем. камелиевых, из листьев изготовляют чай — 239
Часту́ха—декоративное растение сем.частуховых—142
Чеканы — птицы сем. дроздов — 301, 306
Чемери́ца бе́лая — травянистое растение сем. лилейных, ядовито — 84, 118
Чередá — растение сем. сложноцветных — 116
Черёмуха — лекар. дерево сем. розовых — 108, 234
Черепа́хи — подкласс пресмыкающихся — 291, 331
Черепа́шка вре́дная — растительноядный клоп, вредитель зерновых культур — 304, 405, 410
Черви дождевые — сем. кольчатых червей — 315
Червяги — тропические земноводные, похожие на дождевых червей, длина их до 1 *м* — 295
Черни́ка — лекар. ягодный кустарник сем. брусничных — 234
Чернозём — тип почв. Почва, содержащая много перегноя — 179
Чертополо́х — сорняк сем. сложноцветных — 191
Чесно́к — овощное растение сем. лилейных — 64, 229
Чечеви́ца — зернобобовое растение — 209
Чечётка — птица отряда воробьиных, уничтожает семена сорняков — 284
Чирки́ — промысл. птицы сем. утиных — 284

Чи́стики — отряд промысл. птиц, гнездятся на «птичьих базарах» в Арктике — 279
Чистоте́л большо́й — сорняк сем. маковых, ядовит —84
Чистя́к — лекар. растение сем. лютиковых — 110
Чубу́к — дикий горный баран — 310

Ш

Шака́л — хищное млекопитающее сем. собачьих — 438, 461
Шалфе́й — лекар. растение сем. губоцветных — 121
Шампиньо́н — съедобный шляпочный гриб — 159
Шванн Теодо̀р (1810—1882) — немецкий биолог, один из основоположников теории клеточного строения организмов — 35
Шве́дская му́шка — насекомое сем. злаковых мух, вредитель зеленых культур — 409
Ше́еле Карл Вильгельм (1742—1786) — шведский химик, открыл кислород и азот — 48
Шелкопря́ды — сем. бабочек, многие виды — вредители леса — 146, 386, 407, 411
Ше́ршень — насекомое сем. ос — 365, 388
Шилохво́сть — промысл. птица сем. утиных — 284
Шимке́вич Владимир Михайлович (1858—1923) — русский зоолог дарвинист — 15
Шимпанзе́ — человекообразная обезьяна — 300
Шипо́вник — лекар. кустарник сем. розанных — 234
Широкоро́т — птица отряда сизоворонок, истребляет насекомых — 291
Шле́йден Маттиас Якоб (1804—1881) — немецкий ботаник, один из создателей теории клеточного строения организмов — 35
Шмели́ — сем. общественных насекомых — 311, 366, 388
Шокола́дное де́рево — см. Какао.

Щ

Щаве́ль — луговое растение сем. гречишных — 116
Щито́вки — насекомые сем. червецов, вредители растений — 148
Щито́к — семядоля злаков, расположенная в семени между зародышем и эндоспермом — 47
Щу́ка — промысл. рыба сем. щуковых — 289

Э

Эвгле́ны — простейшие организмы класса жгутиковых — 334
Эвкали́пт — вечнозеленое дерево сем. миртовых — 237
Эвко́ммия — каучуконосное и лекар. растение, культивируется в СССР — 63
Эвфаузи́иды — отряд ракообразных — 358
Электри́ческие ска́ты — сем. рыб отряда акулообразных — 350
Электри́ческий у́горь — змеевидная рыба отряда карпообразных — 352
Элоде́я — водное растение сем. водокрасовых — 142
Эндоспе́рм — ткань растительного семени однодольных растений, в которой отлагаются запасы питательных веществ — 47
Энтомо́лог — специалист в энтомологии — 543
Энтомоло́гия — раздел зоологии, изучающий насекомых — 543
Энхитре́иды — мелкие почвенные кольчатые черви — 315
Эпиде́рмис — у высших растений — покровная ткань, у животных — поверхностный слой кожи — 37, 49
Эпите́лий — покровная ткань тела животного — 37
Эпифи́т — растение не паразит, живущее на другом растении — 131
Эпифито́тия — эпидемическое заболевание растений — 215, 265
Эритроци́ты — красные кровяные тельца —39, 337
Э́фа — ядовитая змея сем. гадюк — 389
Эфемеро́иды — группа многолетних растений, наземные части которых живут непродолжительное время, а подземные переживают неблагоприятное время года в виде клубней, луковиц или корневищ — 66, 110
Эфеме́ры — группа однолетних, преимущественно пустынных растений, переживающих засушливый период в виде покоящихся зачатков — 66, 125, 153
Эхинокóкки — паразитические ленточные черви — 399
Эхинокóккоз — заболевание, вызываемое эхинококками — 399

Я

Яблонная моль — бабочка сем. горностаевых молей, вредитель садов — 411
Я́гель — см. Кладония.
Ягуа́р — хищное млекопитающее сем. кошачьих—298, 360
Ядро́ — составная часть всякой живой клетки многоклеточных и одноклеточных организмов — 35, 46
Яйцо́ — женская половая клетка животного организма — 41
Як — тибетский бык — 313, 437, 452
Яровы́е культу́ры — однолетние растения, высеваемые весной — 43, 195
Я́сень — дерево сем. маслинных — 106
Ятры́шник — род растений сем. орхидных — 116, 131
Ячме́нь — зерновое растение сем. злаковых — 57, 199
Я́щерицы — отряд класса пресмыкающихся, истребляют насекомых-вредителей — 289, 303, 307, 311

Условные обозначения и сокращения

акад.— академик
г.— год, город
Г — грамм (вес)
гг.— годы, города
до н. э.— до нашей эры
др.— другие
кГ — килограмм (вес)
км — километр
км ^{2} — квадратный километр
км/час — километров в час
Л.— Ленинград (в Библиографическом указателе)
л — литр
лекар.— лекарственный (в Указателе)
М.— Москва (в Библиографическом указателе)
м — метр
м^2 — квадратный метр
мГ — миллиграмм
млн.— миллион
млрд.— миллиард
мм — миллиметр
н. э.— нашей эры
о-в — остров
оз.— озеро
п-ов — полуостров
пр.— прочий
промысл.— промысловый (в Указателе)
р.— река
р.— родился (в Указателе)
сем.— семейство (в Указателе)
см — сантиметр
см^2 — квадратный сантиметр
см. ст.— смотри статью
см. стр.— смотри на странице
Т — тонна (вес)
тыс.— тысяча
Ц — центнер (вес)

В разделе «Что читать о растениях и животных» употреблены сокращения, принятые для библиографических описаний Всесоюзной книжной палатой, которые сводятся в основном к легко понимаемому сокращению немногих наиболее употребительных существительных и сокращению окончаний всех прилагательных.

Художественное оформление С. М. Пожарского

Рисованные заставки Г. Е. Никольского

Рисунки к содержанию А. О. Эйгеса

Главный художник А. И. Гангалюк

Иллюстрации и схемы выполнили художники:

Кирпичев Н. Ф., Кляевский Г. П., Козлов Г. М., Колганов В. Д., Кондаков Н. Н., Коновалов Р. П., Красиков Б. И., Никольский Г. Е., Морозова-Люшина В. М., Окороков В. М., Преображенская В. И., Савранская Т. Л., Скалова Н. К., Соколов К. К., Федотов В. Ф., Хлудова О. Ф., Шишов А. А., Щеголев П. П., Эйгес А. О.

* * *

Старший редактор тома
М. Н. Ложечко

Редактор
В. П. Плетникова

Художественный редактор тома
В. Ф. Ситникова

Художественно-технический редактор
Н. П. Самохвалова

Ответственные корректоры
Л. С. Квиль и Т. Ф. Юдичева

Сдано в набор 28/V 1959 г. Подписано к печати 19/III 1960 г. Формат 84×108$^{1}/_{16}$—20,57 бум. л., 82,25 печ. л.=67,45 усл. печ. л. (73,98 уч.-изд. л.). Тираж 400 000 экз. А-01760. Издательство Академии педагогических наук РСФСР, редакция Детской энциклопедии. Адрес редакции: Москва, Чистые пруды, 6.
Цена 28 руб.

Текст отпечатан с матриц Первой образцовой типографии имени А. А. Жданова. Цветные вклейки отпечатаны Калининским полиграфкомбинатом.

Московская типография № 2 Московского городского совнархоза. Москва, Проспект мира, 105. Заказ 128.